ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 ANNO XVII - N. 12 - DICEMBRE 1988

ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

L. 3.500

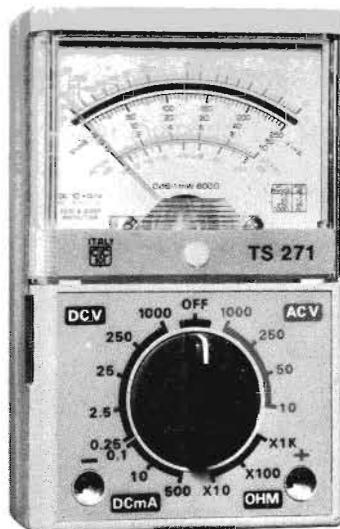
PRIMI PASSI

XL REATTANZA INDUTTIVA

ALLARME ANTIGELO IN AUTO

CARILLON TRITONALE

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 271 - L. 24.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 19 portate

Sensibilità	: 10.000 Ω/V D.C.
Dimensioni	: mm 150 x 63 x 32
Peso	: Kg 0,14
Pila	: 1 elemento da 1,5 V

PORTATE

VOLT D.C.	= 0,25 V - 2,5 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
VOLT A.C.	= 10 V - 50 V - 250 V - 1.000 V
AMP. D.C.	= 0,1 mA - 10 mA - 500 mA
OHM	= x 10 ohm - x 100 ohm - x 1.000 ohm
dB	= — 20 dB + 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 59.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate

Sensibilità	: 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni	: mm 103 x 103 x 38
Peso	: Kg 0,250
Scala	: mm 95
Pile	: 2 elementi da 1,5 V

2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE

VOLT D.C	= 100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	= 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM	= Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C.	= 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C.	= 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ	= 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB	= 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

ABBONATEVI

Quel sistema di distribuzione postale, che in un recente passato ha pesantemente colpito l'editoria periodica, ci sembra oggi parzialmente cambiato. Giacché quel senso di delusione, con sfumature più o meno accentuate di disappunto, diffusosi tempo addietro in alcune fasce di lettori abbonati, è andato via via attenuandosi negli ultimi mesi. Durante i quali sono diminuite le reiterate segnalazioni del mancato recapito o del grave ritardo con cui il postino ha consegnato la rivista. Ma i motivi per credere in un mutamento di rotta, non debbono limitarsi al riscontro di un alleggerimento della corrispondenza dei reclami o nel sensibile aumento di nuove sottoscrizioni, anche se questi sono comunque elementi significativi. Si deve invece ritenere che molti dubbi sull'efficacia dell'abbonamento e la preferenza all'acquisto in edicola del fascicolo vadano scomparendo. E si deve sperare, suffragati peraltro da fondati motivi, che il servizio di Stato riprenda la sua peculiare efficienza, per unire, direttamente e tempestivamente, la casa editrice con il domicilio del lettore. Fin da questo mese, quindi, vogliamo rinnovare a tutti l'invito ad abbonarsi, anche perché l'abbonamento è per noi un attestato di fiducia, di cordiale simpatia, di riconoscimento tangibile dei nostri sforzi. Per voi il modo migliore di ricevere sicuramente, senza rischiare l'esaurimento in edicola, la vostra Elettronica Pratica!

I CANONI D'ABBONAMENTO RIMANGONO INVARIATI

L'abbonamento annuo al periodico offre la certezza di ricevere mensilmente, a casa propria, una pubblicazione a volte esaurita o introvabile nelle edicole.

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.
Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

È possibile sottoscrivere l'abbonamento o rinnovare quello scaduto direttamente presso la nostra sede:

ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO
VIA ZURETTI, 52
TEL. 6697945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 17 N. 12 - DICEMBRE 1988

LA COPERTINA - Espone il semplice ma originale montaggio del carillon a tre note musicali, emesse attraverso un comune altoparlante, in successione continua, ogni volta che viene premuto un apposito pulsante. Questo dispositivo può validamente sostituire il vecchio campanello elettromeccanico di casa.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 3.500

ARRETRATO L. 3.500

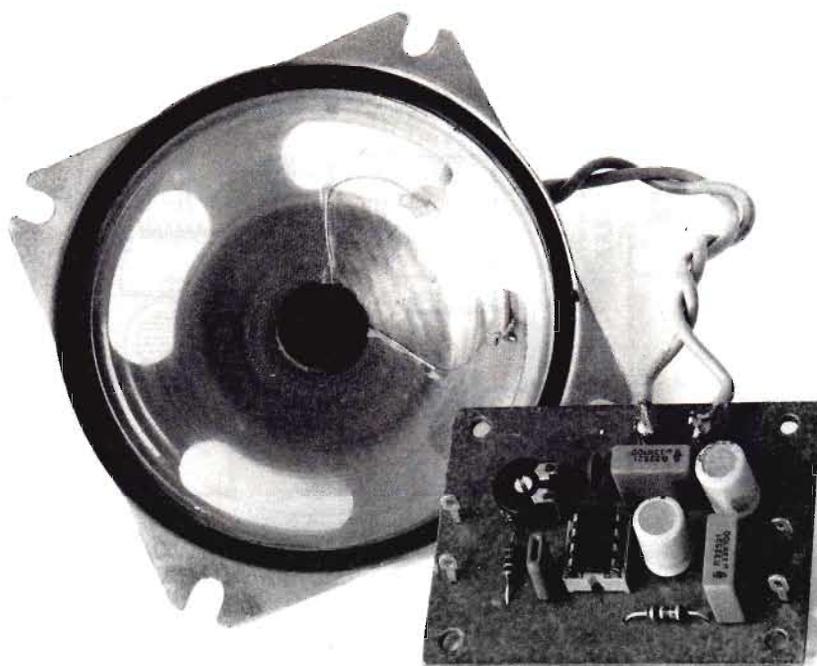
I FASCICOLI ARRETRATI DEBBONO ESSERE RICHIESTI ESCLUSIVAMENTE A: ELETTRONICA PRATICA Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

CARILLON TRITONALE

I vecchi campanelli elettrici, nei quali il battaglio, comandato da un elettromagnete, percuote una piccola campana d'acciaio o di bronzo, non sono più di moda. Perché al loro trillo, ritenuto poco gradevole, si preferisce oggi il "din - don - dan" elettronico, assai più musicale e certamente non traumatico per coloro che soffrono di lievi cardiopatie o posseggono un sistema nervoso alterato. Quel particolare suono, infatti, è da ritenersi ottimo in alcuni impianti di allarme acustico, là dove occorre richiamare l'attenzione di un pubblico rumoroso, lanciare un segnale di avvertimento o emanare un ordine. Ma non deve considerarsi la soluzione ideale per avvisare chicchessia sull'arrivo di un familiare, un parente, un ospite, un fornitore o un fattorino, con il conseguente, sensibile turbamento dell'intimità domestica.
Neppure negli uffici o in taluni negozi, dove si lavora prevalentemente in silenzio, il campanello elettrico è rimasto in funzione, essendo stato sostituito, ormai da tempo, con segnalatori acustici assai più melodiosi e maggiormente graditi. Per esempio, con quei dispositivi nei quali un martelletto, ancora una volta azionato da elettromagnete, colpisce due o tre lunghi tubi, che emettono un suono piacevole, ma che hanno il difetto di essere ingombranti e quindi difficilmente installabili. Dato che, per produrre vibrazioni a frequenze basse, occorrono tubi grossi e lunghi, con un circuito elettrico di pilotaggio alimentato con la tensione di rete. Quindi,

Il circuito è semplice ed economico. Ad ogni comando esterno reagisce prontamente con l'emissione, attraverso un piccolo altoparlante e in successione continua, di tre note musicali a frequenza regolabile.

grandi spazi disponibili, niente pile o accumulatori e, ciò che è peggio, presenza di un apparato con parti meccaniche in movimento che, inevitabilmente, vanno soggette ad usura ed impongono la necessaria manutenzione. Abbandoniamo, dunque, anche questo più moderno tipo di avvisatore sonoro e ricorriamo, ancora una volta, ad una soluzione interamente elettronica, che sia semplice ed economica, allo stesso tempo, come quella suggerita in queste pagine.

Ma lasciamo sempre funzionare il vecchio campanello a battaglio, elettrico o meccanico che sia, dovunque esso è ancora in grado di svolgere le sue funzioni, tra la folla, nelle assemblee, in fabbrica, nel cantiere e sul manubrio della bicicletta.

FUNZIONI RICHIESTE

Come si sa, allo stato attuale della tecnica, è possibile simulare elettronicamente quasi tutti gli strumenti musicali. E da questo settore dell'elettronica abbiamo preso lo spunto per progettare il circuito del nostro carillon tritonale. Dal quale abbiamo preteso la emissione di tre note di buona qualità musicale, con il controllo, indipendente, del decadimento e la certezza della successione continua. Il circuito, inoltre, si attiva automaticamente, quando è necessario e si spegne durante i periodi di inattività, onde minimizzare il consumo di energia e consentire l'alimentazione anche con le normali pile. Tali risultati sono confortati da una disponibilità

Sostituisce il vecchio campanello elettromeccanico.

Piacevole in casa, utile negli uffici.

Alimentabile a pile con minimo consumo.

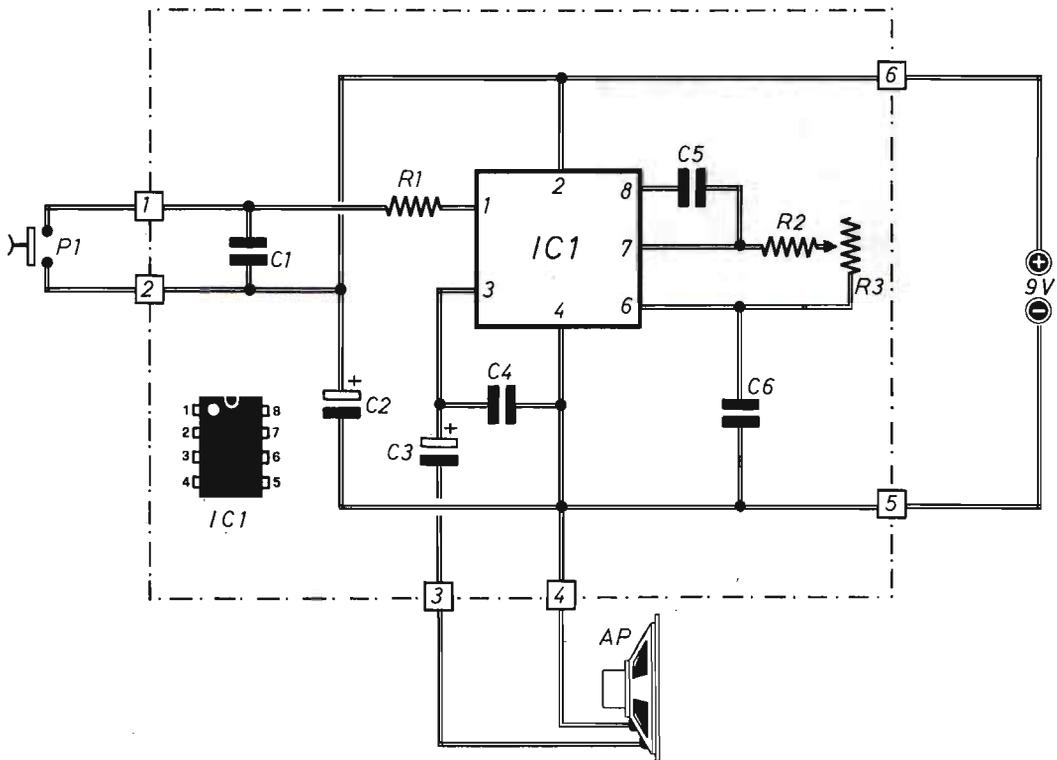



Fig. 1 - Circuito elettrico del carillon. Le linee tratteggiate racchiudono la sezione elettronica montata su circuito stampato. Si noti, sulla sinistra, il disegno che riproduce, nella sua espressione reale, l'integrato IC1 dotato di otto piedini. Il trimmer R3 consente di regolare a piacere la frequenza delle tre note emesse dall'altoparlante.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 330.000 pF
C2 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 330.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 82.000 ohm - 1/4 W
R2 = 22.000 ohm - 1/4 W
R3 = 22.000 ohm (trimmer)

Varie

IC1 = SAB 0600
P1 = pulsante (normal. aperto)
AP = altoparlante (8 ohm - 10 cm)
ALIM. = 9 Vcc.

di potenza elettrica necessaria e sufficiente per azionare un piccolo altoparlante magnetodinamico.
Tutto ciò si sarebbe potuto ottenere tramite l'impiego di componenti discreti, ma il circuito relativo avrebbe richiesto una eccessiva quantità di elementi e la realizzazione sarebbe apparsa complessa ed ingombrante. Ecco perché, dopo un accurato interessamento, abbiamo individuato un integrato che opportunamente interpretato ed utilizzato, era

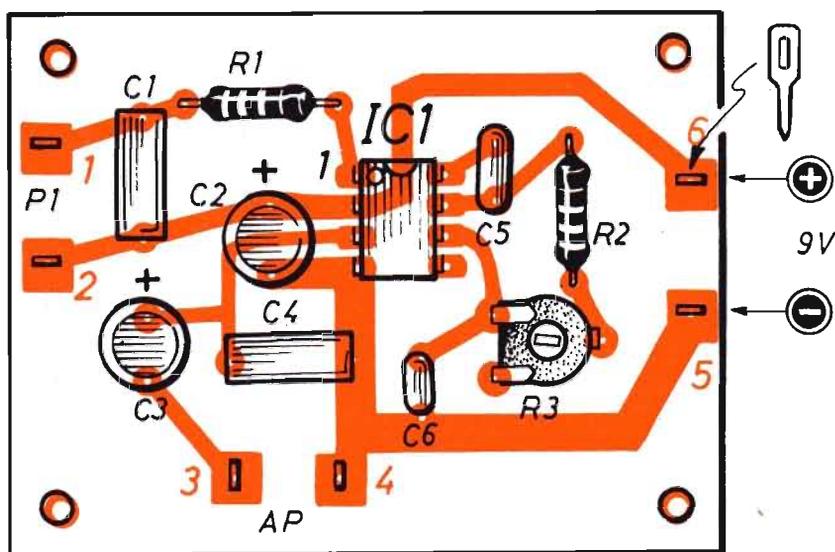



Fig. 2 - La disposizione dei componenti elettronici sulla basetta-supporto con circuito stampato, qui riprodotta, deve essere assolutamente rispettata. Perché un qualsiasi cambiamento del piano costruttivo potrebbe essere causa di cattivo o mancato funzionamento del carillon.

in grado di svolgere, unitamente ad alcuni componenti esterni, tutte le funzioni richieste dal carillon.
Il circuito da noi concepito e riportato in figura 1 gode ancora di un'ulteriore prerogativa, quella di poter essere alimentato con batterie ricaricabili, in modo da garantire il funzionamento del nostro campanello elettronico anche quando viene a cessare l'erogazione della corrente elettrica nella rete di distribuzione. E ciò accade spesso nelle zone montane, soprattutto durante le manifestazioni temporalesche di notevole intensità.

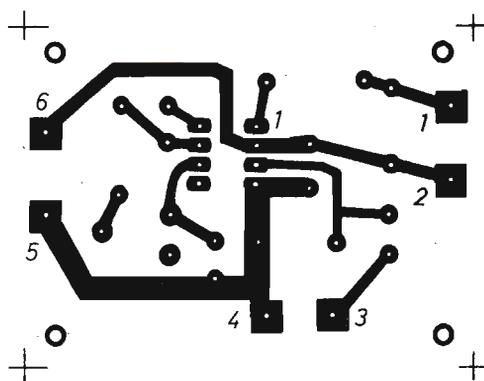



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato su cui va realizzato il montaggio del carillon elettronico.

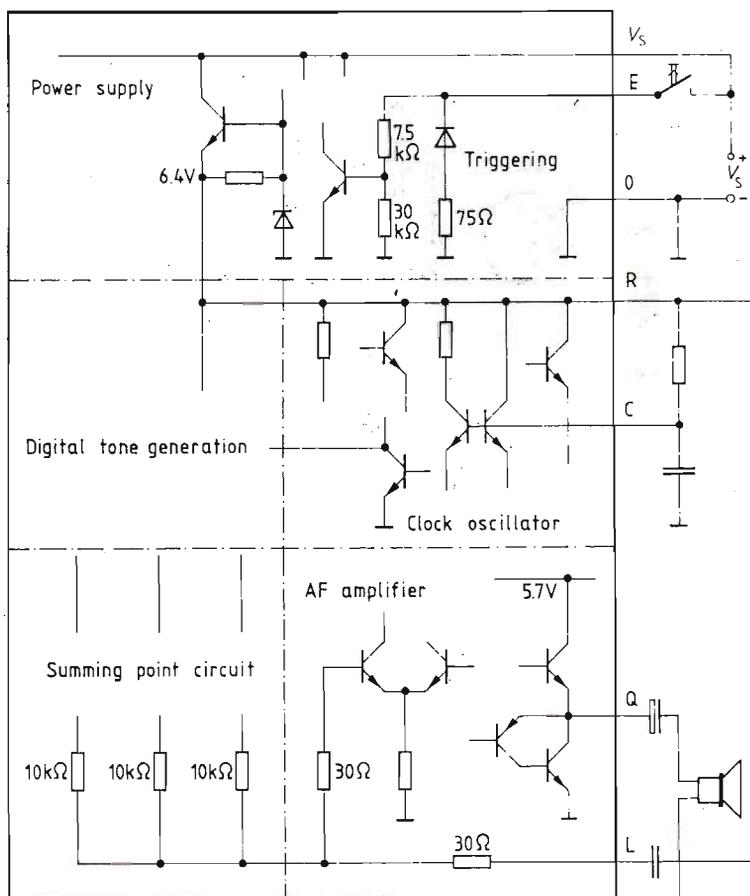



Fig. 4 - Schema a blocchi dell'integrato SAB 0600 utilizzato nel montaggio del dispositivo descritto nel testo e facilmente reperibile presso la rivenditrice BCA ELETTRONICA - IMOLA (Bologna) Via T. Campanella, 134.

DESCRIZIONE CIRCUITALE

Dopo aver menzionate le maggiori caratteristiche elettriche del progetto del carillon tritonale, possiamo ora analizzare il circuito teorico in figura 1. Nel quale, ovviamente, l'elemento principale è rappresentato dall'integrato IC1, corrispondente al modello SAB 0600, sicuramente reperibile presso la rivenditrice BCA ELETTRONICA - Via T. Campanella n° 134 - IMOLA (Bologna).
L'integrato IC1 è un componente realizzato in tecnologia bipolare che, quantunque dotato di pochi piedini, presenta un circuito interno assai complesso, ma schematizzato per blocchi in figura 4 e quindi semplificato.
Facendo riferimento al circuito di figura 4, nel quale tutte le diciture sono riportate in lingua inglese, inizieremo ora la descrizione del comportamento circuitale del carillon, il cui schema è pubblicato in figura 1. Cominciamo quindi con il primo blocco, quello denominato "Power supply", che significa "alimentazione" e che appare in alto a sinistra di figura 4. Ebbene, questa sezione dell'integrato IC1 provvede a regolare la tensione sul valore di 6,4 V; stiamo chiaramente parlando della tensione interna a IC1. Dunque, ciò significa che, per qualunque

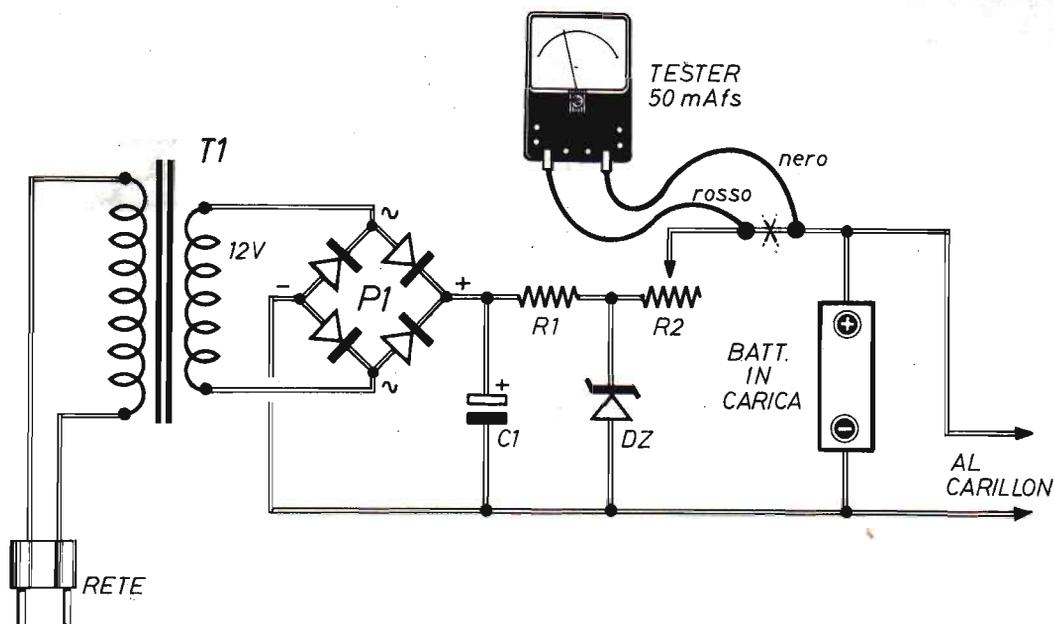



Fig. 5 - Servendosi di questo alimentatore, che è pure un caricabatterie al nichel-cromo da 8,4 V, il carillon elettronico funziona sempre, anche quando viene a mancare l'erogazione dell'energia elettrica. Il trimmer R2 rappresenta l'unico elemento di taratura dell'alimentatore.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 470 µF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 470 ohm - 1/2 W

R2 = 1.000 ohm (trimmer)

Varie

T1 = trasf. (220 Vca - 12 Vca - 0,1 A)
P1 = ponte raddrizz. (50 V - 0,5 A)
DZ = diodo zener (12 V - 1 W)

valore esterno della tensione di alimentazione, quello interno si stabilizza sui 6,4 V. Ma il valore della tensione esterna, previsto per un normale funzionamento dell'integrato, può variare soltanto fra i limiti estremi di 7 V e 11 V e va applicato al piedino 2 del componente. Il piedino 2 di IC1 è segnalato con la sigla Vs nello schema a blocchi di figura 4.
Nella nostra applicazione, si è scelto il valore di alimentazione di 9 V.
La sezione di IC1 ora esaminata, oltre che stabilizzare la tensione di alimentazione, provvede pure ad interdire tutti gli altri stadi dell'integrato, disabilitando le corrispondenti alimentazioni, quando sul piedino 1 non viene iniettata una corrente positiva, sia pure di debole intensità. Tale seconda caratteristica dell'integrato interrompe l'assorbimento dell'alimentatore delle semplici correnti di fuga che si potrebbero verificare attraverso i molti elementi di isolamento, ma che in ogni caso rimangono al di sotto del milionesimo di ampere. In questo modo, quindi, è possibile comsumare una minima corrente, assolutamente trascurabile per le normali pile durante i periodi di disabilitazione del dispositivo di figura 1, senza la necessità di interrompere il circuito di alimentazione.

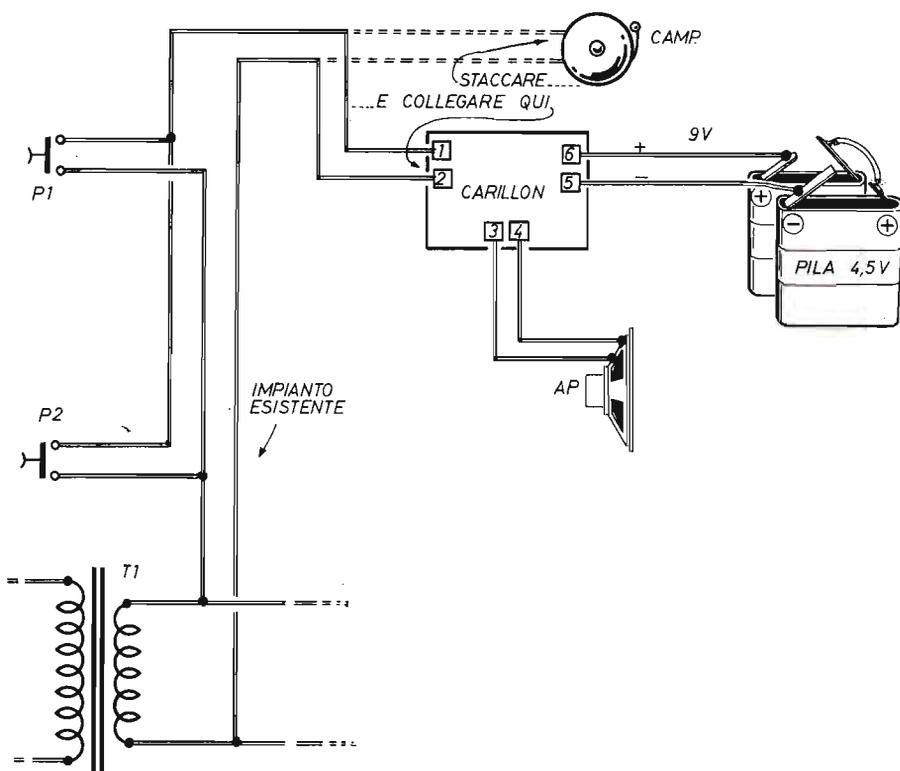



Fig. 6 - Schema di sostituzione di un vecchio campanello elettromagnetico, con il moderno carillon elettronico, in un impianto di suoneria già installato. Il trasformatore T1 va eliminato ed i conduttori rimasti liberi congiunti tra loro. Anche i conduttori, che raggiungono il campanello, debbono essere staccati e fissati sui terminali 1 - 2 del modulo.

La sezione in alto a destra di figura 4, denominata "Triggering", garantisce una soglia precisa nell'abilitazione dell'integrato IC1.
In pratica la zona "Triggering" di IC1 provvede all'innesco esatto del componente al momento in cui, tramite il pulsante P1, di tipo normalmente aperto, viene inviata la corrente positiva di comando.
La sezione di IC1, simboleggiata in posizione centrale, sulla destra di figura 4, costituisce l'oscillatore dell'orologio, vale a dire la frequenza di riferimento ed è segnalata con la dicitura "Clock oscillator". In pratica si tratta di un oscillatore RC (resistivo-capacitivo) estremamente stabile, se i componenti esterni ad esso collegati sono altrettanto stabili; per esempio, se i resistori sono di tipo a strato metallico ed i condensatori in poliestere.
Normalmente, la resistenza dell'oscillatore RC viene regolata su una frequenza di 13 KHz circa (13,2 KHz nominali); poi alcuni divisori di frequenza ricavano dal valore base quattro segnali, dei quali tre, alle frequenze di 660 Hz, 550 Hz, 440 Hz, rappresentano le tre note generate, quelle che compongono il suono armonico. Il quarto segnale è costituito da una frequenza molto bassa, che viene utilizzato da IC1 per regolare il decadimento, ovvero l'estinzione delle note, e la loro successione nel tempo.
La nota alla frequenza di 440 Hz può essere utilizzata per la taratura dell'oscillatore; ma questa operazione può essere eseguita soltanto da quei lettori che sono dotati di un perfetto orecchio musicale. È

infatti possibile tarare l'oscillatore in modo che la nota più bassa delle tre abbia la stessa altezza del diapason impiegato per accordare gli strumenti musicali.
Il decadimento delle note, in pratica il controllo della loro ampiezza, viene esercitato da tre convertitori digitali analogici (DAC) pure contenuti nell'integrato.
La sezione "Summing point circuit", riportata in basso a sinistra di figura 4, provvede a sommare i segnali e ad inviarli all'amplificatore di bassa frequenza "AF amplifier", che li eleva in misura tale da poter pilotare un altoparlante con 8 ohm di impendenza.

COMPONENTI ESTERNI A IC1

Il pulsante P1 che, come è stato già detto, deve essere di tipo normalmente aperto, quando viene premuto provvede ad abilitare il circuito integrato IC1, il quale genera automaticamente la sequenza delle tre note ed ancora automaticamente provvede alla loro interruzione. Ma affinché ciò avvenga, il pulsante P1 deve rimanere premuto almeno per una durata di tempo non inferiore ai due secondi. Perché altri impulsi, di natura diversa e assai più brevi, non possono considerarsi altro che elementi di disturbo, che l'integrato IC1, dotato di apposito circuito di protezione, trascura.
Premendo il pulsante quando la sequenza è terminata, questa riprende regolarmente. La melodia non continua invece a manifestarsi tenendo premuto il pulsante P1, contrariamente a quanto avviene con il vecchio campanello elettromeccanico, il quale suona in continuità finché si tiene premuto il pulsante.
Il funzionamento dell'oscillatore è regolato, nello schema di figura 1, dall'insieme di C6 - R2 ed R3. Con il trimmer R3, quindi, è possibile cambiare la frequenza delle note generate. Il condensatore C5 controlla il contenuto di armoniche nei suoni, ossia stabilisce il timbro musicale di questi. Pertanto, volendo variare il timbro dei suoni, basta cambiare il valore capacitivo di C5, tenendo conto che una funzione analoga viene pure svolta dal condensatore C4.
La presenza del condensatore elettrolitico C3 si giustifica con la necessità di isolare la tensione continua di polarizzazione, dello stadio amplificatore finale, dal carico a bassa impedenza rappresentato dall'altoparlante AP. Il valore capacitivo di tale condensatore deve essere ridotto nel caso in cui si notasse la presenza di ronzio.
La resistenza R1 limita la corrente applicata all'ingresso di abilitazione dell'integrato IC1 (piedino 1), mentre il condensatore C1 annulla gli inevitabili disturbi presenti sui collegamenti al pulsante P1.

Ma se l'ambiente nel quale vien fatto funzionare il dispositivo di figura 1 è alquanto rumoroso, allora conviene effettuare il collegamento con P1 tramite cavo schermato, collegando la calza metallica sul terminale 2 del circuito di figura 1.
Per ultima, ricordiamo la funzione del condensatore elettrolitico C2, il quale disaccoppia la pila di alimentazione e, in pari tempo, ne prolunga la vita, consentendo di utilizzarla anche quando la sua impedenza interna è notevolmente degradata.

MONTAGGIO DEL CARILLON

Contrariamente a quanto può verificarsi per molti altri progetti, la realizzazione del carillon deve assolutamente essere effettuata nell'identico modo rappresentato dal disegno riportato in figura 2. Altre disposizioni dei componenti elettronici, diverse da quella di figura 2, possono impedire il corretto funzionamento dell'apparato. Per esempio, qualora le sole piste di rame del circuito stampato, quelle relative all'alimentazione, fossero altrimenti tracciate, si correrebbe il rischio di far oscillare in radiofrequenza l'integrato IC1. Dunque, la prima operazione, inerente il montaggio del generatore di note melodiose, consiste nell'eseguire il circuito stampato, riprodotto in grandezza reale in figura 3, senza apportare alcuna variazione al disegno.
La basetta-supporto può essere indifferentemente di bachelite o di vetronite, purché di materiale isolante, di forma rettangolare, delle dimensioni di 6 cm x 4,5 cm.
L'integrato IC1 deve essere applicato al circuito tramite apposito zoccoletto a otto piedini e non direttamente sul circuito stampato.
L'altoparlante, come abbiamo detto, deve avere un'impedenza di 8 ohm ed un diametro di almeno 10 cm, come si può facilmente arguire, valutando le proporzioni del modulo elettronico e dell'altoparlante, messe a confronto nella foto di copertina e in quella di apertura del presente articolo.
Raccomandiamo di utlizzare componenti di ottima qualità e di effettuare saldature a stagno a regola d'arte. Perché soltanto adottando gli accorgimenti fin qui suggeriti si può essere certi di raggiungere l'auspicato successo.
Per quanto riguarda la taratura del trimmer R3, lasciamo al lettore la facoltà di scegliere quei suoni che riterrà più melodiosi. Basta infatti ruotare, per mezzo di un piccolo cacciavite, il perno del trimmer, per ascoltare le variazioni di frequenza conferite alle note.
Facciamo presente che, durante il funzionamento, il circuito integrato assorbe una corrente di alcune decine di milliampere, con picchi notevoli. Per tale motivo è consigliabile disaccoppiare ottimamente l'alimentatore, di qualunque tipo questo sia, utilizzando per C2 un condensatore di buona qualità, onde evitare la formazione di possibili inneschi. Soltanto nel caso in cui si dubitasse sulla efficienza del condensatore C2, allora converrà collegare, in parallelo con i piedini 2 e 4 dell'integrato IC1, un secondo condensatore ceramico da 100.000 pF - 50 Vl. Il collegamento deve essere eseguito direttamente sui piedini citati.

L'ALIMENTATORE

L'alimentazione del carillon si ottiene mediante due pile piatte, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra loro, in modo da formare un generatore di tensione continua a 9 V.
Coloro che vorranno alimentare il dispositivo con la tensione di rete, dovranno utilizzare, dopo averlo realizzato, l'alimentatore pubblicato in figura 5. Nel quale il trasformatore T1 riduce la tensione alternata di 220 V in quella di 12 V.
Dall'avvolgimento secondario di T1 si deriva la tensione alternata da sottoporre, in un primo tempo, al processo di rettificazione e, in un secondo tempo, a quello di livellamento.
Il trasformatore T1 deve avere una potenza di 1,2 W almeno. All'atto dell'acquisto del componente, quindi, si dovranno citare i dati principali (220 V - 12 V - 0,1 A - 1,2 W).
La rettificazione della tensione alternata a 12 V viene effettuata dal ponte raddrizzatore P1. Questo secondo componente dell'alimentatore di figura 5 deve avere le seguenti caratteristiche:50 V - 0,5 A. Il ponte P1, tuttavia potrà essere costruito, ovviamente nel modo indicato in figura 5, più precisamente con la posizione ivi attribuita ai catodi e agli anodi dei quattro diodi al silicio, scegliendo tali componenti, indifferentemente, fra i modelli seguenti: 1N4002 - 1N4003 - 1N4004 - 1N4005 - 1N4006 - 1N4007.
Il livellamento della tensione raddrizzata dal ponte P1 è ottenuto attraverso la cellula di filtro composta dal condensatore elettrolitico C1 e dalla resistenza R1.
Il diodo zener DZ, da 12 V - 1 W, protegge il circuito da eventuali sovratensioni presenti sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica, stabilizzando la tensione di alimentazione.
Il trimmer R2 consente di prelevare la tensione di alimentazione del carillon e di ricarica della batteria nel valore richiesto. Questo elemento, dunque, necessita di un piccolo intervento di taratura, che deve essere eseguito nel seguente modo: si interrompe dapprima il conduttore nel punto contrassegnato con una X nello schema di figura 5; poi, sui due terminali rimasti liberi, si applicano i puntali (rosso e nero) di un tester, commutato nelle misure amperometriche e sul valore di 50 milliampere

fondo-scala. Quindi si regola il perno del trimmer R2 in modo che, a batteria perfettamente carica, l'assorbimento di corrente si aggiri intorno ai 3 mA ÷ 5 mA.
La batteria ricaricabile deve essere rappresentata da un modello al nichel-cadmio, da 8,4 V.
Vogliamo ora concludere ricordando che, sistemi di ricarica diversi da quello illustrato, possono danneggiare l'integrato IC1 (SAB 0600), a causa delle tensioni erogate in misura troppo elevata.

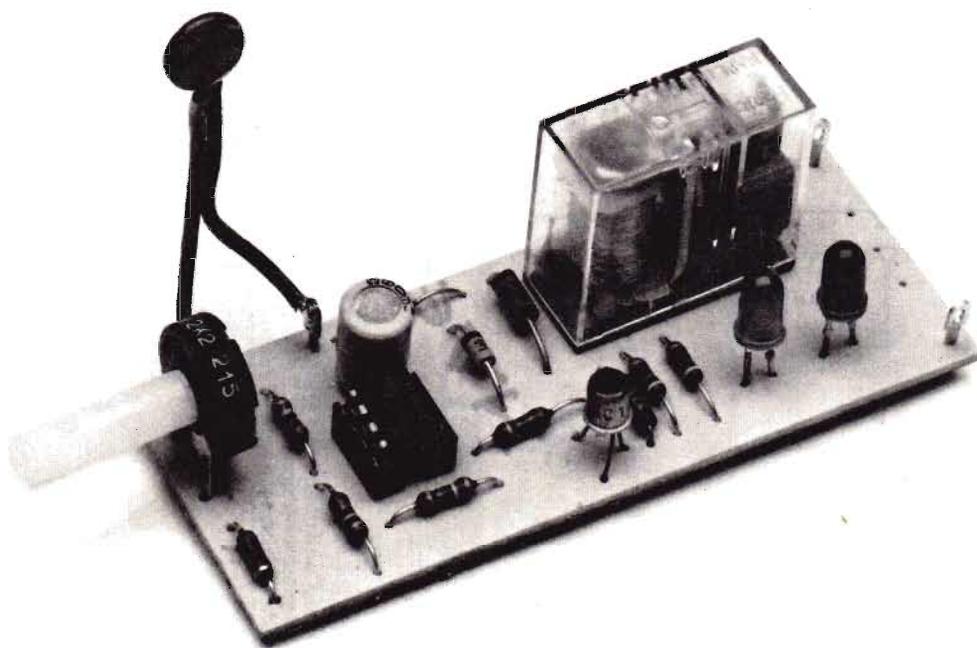
CIRCUITO APPLICATIVO

Quello riportato in figura 6, costituisce un circuito applicativo del carillon elettronico, con alimentazione a pile e dotato di due pulsanti; adatto, quindi, alla maggior parte delle abitazioni civili, dove è presente un pulsante sul cancello o portone d'ingresso, mentre un secondo pulsante è installato a fianco della porta di accesso all'appartamento.
Lo schema elettrico di figura 6 riveste, ovviamente, un carattere indicativo o, meglio, una guida all'applicazione pratica del sistema di suoneria modernizzato. Perché ognuno potrà poi realizzare il circuito più idoneo a risolvere un particolare problema, a seconda della destinazione cui verrà affidato il carillon.
Quello di figura 6 è dunque un normale circuito di suoneria a due pulsanti, che insegna pure a sostituire il vecchio campanello elettromeccanico con quello più attuale del carillon elettronico, sfruttando l'impianto elettrico già esistente. Basta infatti eliminare il trasformatore di alimentazione per campanelli elettrici T1, interrompere i conduttori che alimentano il campanello e collegarli sui terminali 1 - 2 del modulo elettronico del dispositivo, come chiaramente segnalato in alto di figura 6. I due conduttori disinseriti dall'avvolgimento secondario di T1 vanno collegati direttamente tra loro.

È un ottimo controllore in tutti i processi di raffreddamento o riscaldamento.

ALLARME ANTIGELO

Le applicazioni pratiche, cui può essere destinato il dispositivo qui presentato e descritto, sono molteplici. Anche se ai nostri tecnici è venuta, per prima, l'idea di utilizzarlo in autovettura. Perché le occasioni nelle quali occorre tenere sotto controllo le basse temperature non mancano mai durante la stagione più fredda dell'anno. Ma, si badi bene, la versatilità di questo apparato è tale per cui, cambiando metodo di taratura, esso può fungere da sistema di allarme anche per le temperature più elevate, come quelle ad esempio dell'acqua del bagno, della lavatrice o della lavastoviglie. In ogni caso il

Una sonda, costituita da una resistenza a coefficiente negativo, controlla quelle temperature che, raggiungendo un valore prestabilito, fanno scattare un relè, sui cui contatti è possibile collegare un qualsiasi sistema di allarme.

Le segnalazioni possono essere acustiche o ottiche.

Può fungere da termostato in una vasta gamma di temperature.

progetto dell'antigelo elettronico sarà certamente gradito a quegli automobilisti che, usando spesso la vettura d'inverno, vogliono conoscere, in ogni istante, il valore della temperatura esterna, in modo da condizionare a questa una guida corretta, a garanzia della propria ed altrui sicurezza stradale.
Certamente, in sede di svolgimento del presente argomento, avremo ancora l'opportunità di indirizzare il lettore verso le utilizzazioni del circuito che potranno risolvere, caso per caso, quei problemi personali che, fino ad oggi, sono rimasti insoluti, con la paziente tolleranza del cattivo funzionamento di termostati imprecisi, di congelatori avariati, dell'incerta conservazione di cibi e medicinali. Ora, invece, è giunto il momento di entrare nel vivo dell'analisi circuitale, per descrivere, in un primo tempo a grandi linee, la composizione del nostro modulo elettronico ed il suo funzionamento.

CIRCUITO DELL'ANTIGELO

L'elemento sensore del progetto di figura 1 è costituito dalla resistenza a coefficiente negativo NTC (negative - temperature - coefficient), la quale varia la propria resistenza col variare della temperatura dell'ambiente in cui si trova. Più precisamente, questo particolare componente diminuisce il proprio valore resistivo quando la temperatura esterna aumenta e, viceversa, lo eleva quando la temperatura diminuisce. Un esempio di corrispondenze tra valori di temperatura e valori resistivi nelle NTC è presentato in apposita tabella.
Le resistenze NTC vengono costruite industrialmente miscelando, in determinate percentuali, alcuni semiconduttori, esattamente degli ossidi metallici, con un legante organico. La composizione

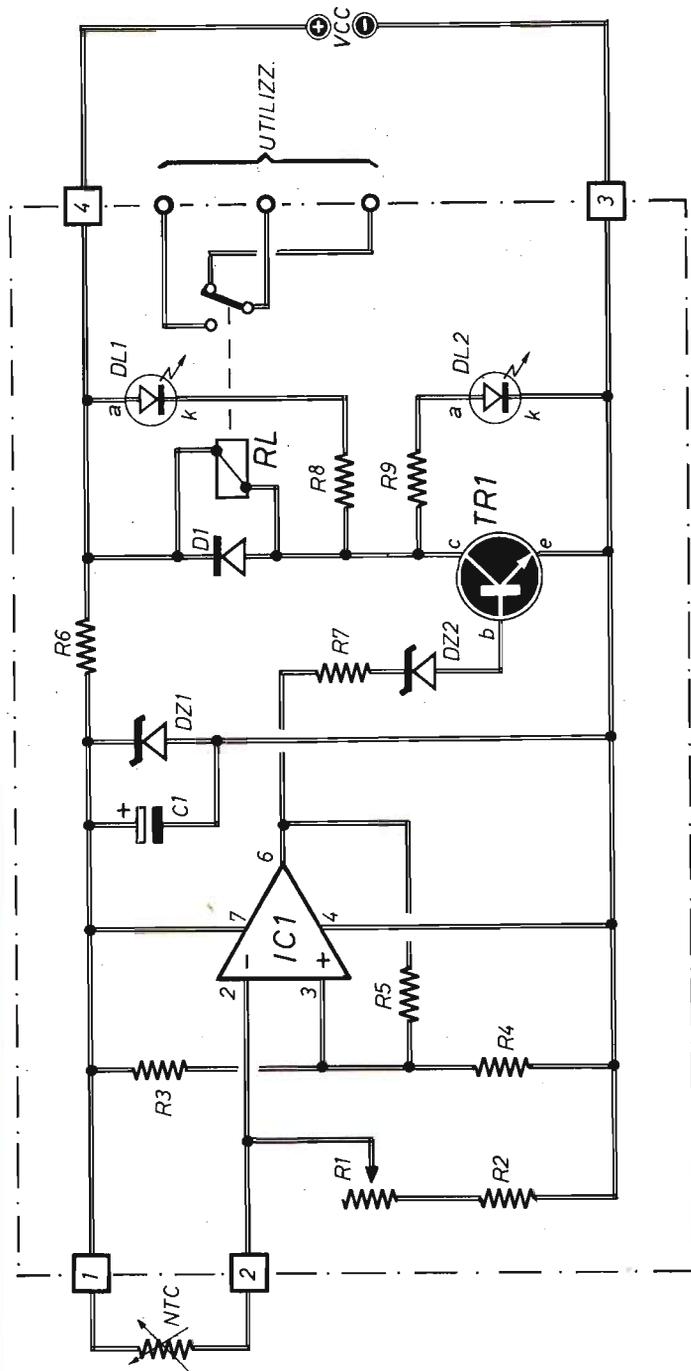



Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo descritto nel testo. Con il trimmer R1 si effettua la taratura dell'apparato sul valore di temperatura da tenere sotto controllo. Il diodo verde DL2 si accende quando il relè RL rimane nello stato di riposo, il led DL1 rosso, invece, si accende quando il relè è eccitato.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 2.200 ohm (trimmer)
R2 = 1.000 ohm - 1/4 W
R3 = 22.000 ohm - 1/4 W
R4 = 22.000 ohm - 1/4 W
R5 = 820.000 ohm - 1/4 W
R6 = 330 ohm - 1/4 W
R7 = 2.200 ohm - 1/4 W
R8 = 4.700 ohm - 1/4 W
R9 = 4.700 ohm - 1/4 W

Varie

IC1 = TL081
TR1 = BC107
DZ1 = diodo zener (9,1 V - 1 W)
DZ2 = diodo zener (3,3 V - 1 W)
NTC = 3.300 ohm a 20°C
RL = relè (12 Vcc - 120 ohm)
D1 = diodo al silicio (1N4007)
DL1 = diodo led (rosso)
DL2 = diodo led (verde)
ALIM. = 13 Vcc ÷ 16 Vcc

COMPONENTI

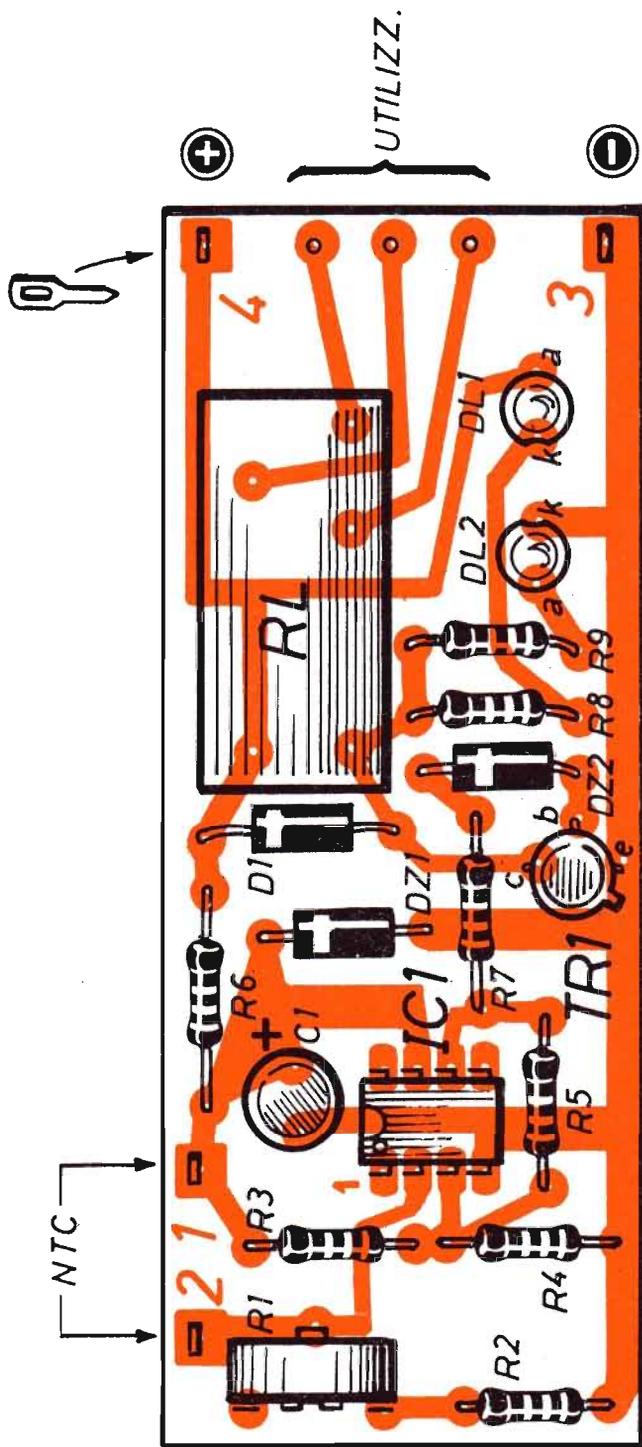



Fig. 2 - Modulo elettronico, realizzato su una basetta-supporto con circuito stampato, del progetto del sistema di allarme antigelo. Il trimmer R1 può essere sostituito con un potenziometro di tipo a variazione lineare o con un multigiri. L'alimentazione non deve essere necessariamente stabilizzata.

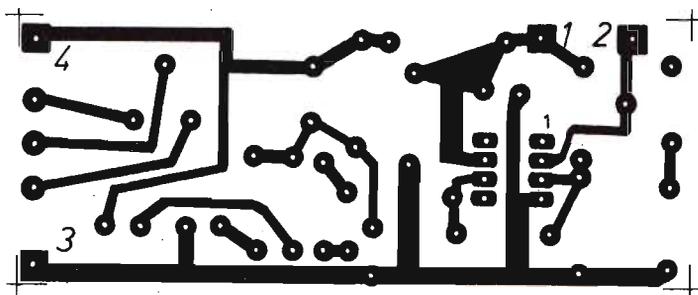



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere realizzato il progetto del dispositivo di controllo delle temperature.

TABELLA DELLE CORRISPONDENZE NELLE NTC

Temperatura	Resistenza
— 20°C	13.000 ohm
— 15°C	11.000 ohm
— 10°C	9.000 ohm
— 5°C	8.100 ohm
0°C	6.500 ohm
+ 5°C	5.500 ohm
+ 10°C	4.700 ohm
+ 15°C	4.000 ohm
+ 20°C	3.300 ohm
+ 25°C	2.600 ohm
+ 30°C	2.200 ohm
+ 35°C	1.800 ohm
+ 40°C	1.500 ohm
+ 45°C	1.200 ohm
+ 50°C	1.000 ohm

così raggiunta viene poi sinterizzata ad alta temperatura. E il prodotto che ne esce è rappresentato da un componente a forma di disco, goccia o cilindro, con le caratteristiche della resistenza a coefficiente termico programmate.
Per il circuito di figura 1, qualsiasi tipo di elemento NTC, purché caratterizzato da una resistenza da 3.300 ohm, alla temperatura di 20°C e munito di custodia adatta all'impiego cui è destinato, può essere utilmente adottato. Per esempio, se il fissaggio del componente deve avvenire su lamiera metallica, allora conviene servirsi di un modello a vite, oppure di un tipo a goccia con occhiello per vite o rivetto.
Aggiungiamo ancora un particolare importante inerente le resistenze NTC, che molti chiamano "termistori". Per una corretta conservazione nel tempo di tali elementi, conviene sempre proteggerli dall'umidità con un leggero rivestimento in gomma al silicone, soprattutto quando se ne prevede l'uso in luoghi all'aperto e particolarmente umidi.
Procediamo ora con la presentazione del circuito di allarme antigelo ed osserviamo che, variando la resistenza della NTC, quando questa subisce le variazioni della temperatura tenuta sotto controllo, varia lo stato logico sul piedino 2 dell'integrato IC1. Conseguentemente varia pure lo stato logico dell'uscita, quello individuabile sul piedino 6 di IC1. Ora, se il cambiamento di stato avviene tra "0" e "1", sulla base del transistor TR1, che è di tipo NPN, viene applicata la necessaria tensione di polarizzazione positiva, che costringe il semiconduttore alla conduzione della corrente erogata dal generatore VCC. Dunque, quando TR1 va in saturazione, il relè RL è percorso da corrente e rimane eccitato, chiudendo i contatti utili, sui quali, ad esempio, si può collegare il circuito di alimentazione di un segnalatore acustico (buzzer).
Pertanto, se il circuito di figura 1 viene tarato, attraverso il trimmer R1, in modo da entrare in funzione quando la temperatura sotto controllo supera un certo valore prestabilito, con questo dispositivo si realizza un valido sistema di allarme, che può essere acustico, ottico o di arresto automatico

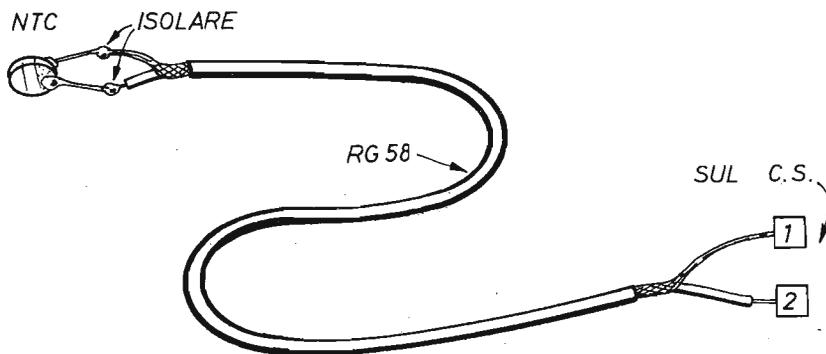



Fig. 4 - La resistenza a coefficiente negativo NTC deve essere collegata al modulo elettronico tramite un cavetto schermato di tipo RG58. I numeri qui indicati corrispondono a quelli riportati nello schema costruttivo di figura 2. La calza metallica va saldata a stagno sul terminale 1, ossia sulla linea di alimentazione positiva.

di qualsiasi apparato elettrico od elettronico.
Si è parlato finora di variazioni esterne della temperatura, ma al lettore interessa principalmente il fenomeno dell'abbassamento di temperatura. Si deve quindi esaminare questa particolare condizione meteorologica.
Quando la temperatura scende al di sotto di un preciso valore, prestabilito tramite la taratura del trimmer R1, la resistenza ohmmica della NTC aumenta. Conseguentemente, il valore della tensione sul piedino 2 di IC1 si abbassa. Ma l'entrata 2 di IC1 è quella cosiddetta "invertente", ossia quella che, all'uscita, sul piedino 6 di IC1, presenta un valore di tensione invertito: in questo caso un aumento di tensione, corrispondente al passaggio dallo stato logico "0" a quello "1", che polarizza il transistor TR1 avviandolo alla saturazione. Ma queste stesse considerazioni si estendono pure alla condizione elettrica opposta, cioé a quella per cui, aumentando la temperatura esterna, diminuisce la resistenza della NTC ed aumenta la tensione sul piedino 2 di IC1. Conseguentemente l'uscita 6 passa dallo stato logico "1" a quello "0". Sulla base di TR1 non perviene più la corrente di polarizzazione ed il transistor si blocca, ovvero va all'interdizione, diseccitando il relé RL.
La resistenza R5 funge da elemento di controreazione per IC1 e con il suo valore ohmmico determina l'efficienza dell'amplificazione dell'integrato, introducendo pure una piccola dose di isteresi.
Il diodo zener DZ2 impedisce che le piccole tensioni residue, presenti all'uscita dell'integrato, possano provocare false eccitazioni del relè RL. Dunque, questo diodo costituisce una soglia di sicurezza sul valore di tensione di 3,3 V.
I due diodi led DL1 e DL2, diversamente colorati, indicano lo stato elettrico del circuito, in particolare quello del relè RL. Il diodo led rosso (DL1) si accende quando il relè è eccitato ed il circuito raggiunge lo stato di allarme. Il diodo led verde (DL2) si accende quando il relè rimane diseccitato.
L'alimentazione del circuito di figura 1 può variare fra i valori di 13 Vcc e 16 Vcc e non deve necessariamente essere di tipo stabilizzato.
Consigliamo di realizzare l'alimentatore pubblicato in figura 5, che deriva la tensione dalla rete-luce tramite un trasformatore da 5 W ÷ 10 W, un ponte raddrizzatore a diodi ed una cellula di livellamento (R5 + C1 + C2).
Concludiamo affermando che il progetto di figura 1 è idoneo a lavorare con temperature comprese fra i − 20°C e i + 50°C.

CONSIDERAZIONI CIRCUITALI

Dopo aver descritto il progetto dell'antigelo elettronico, vale ora la pena di approfondire alcuni concetti tecnici. Per esempio, il lettore attento avrà notato che le due resistenze di polarizzazione dell'integrato IC1, vale a dire la R3 e la R4, presentano valori ohmmici elevati, molto al di sopra della regola. Ebbene, ciò è reso possibile proprio dall'impiego del particolare modello di integrato, ottimizzato per una elevata impedenza d'ingresso e basse correnti di dispersione, unitamente alla caratteristica di un minimo assorbimento di corrente dall'alimentatore. Pertanto, se questo può apparire di notevole importanza in tutte le applicazioni con alimentazione a pile, nel nostro caso vuol significare una minima potenza elettrica in gioco ed un ridottissimo autoriscaldamento.

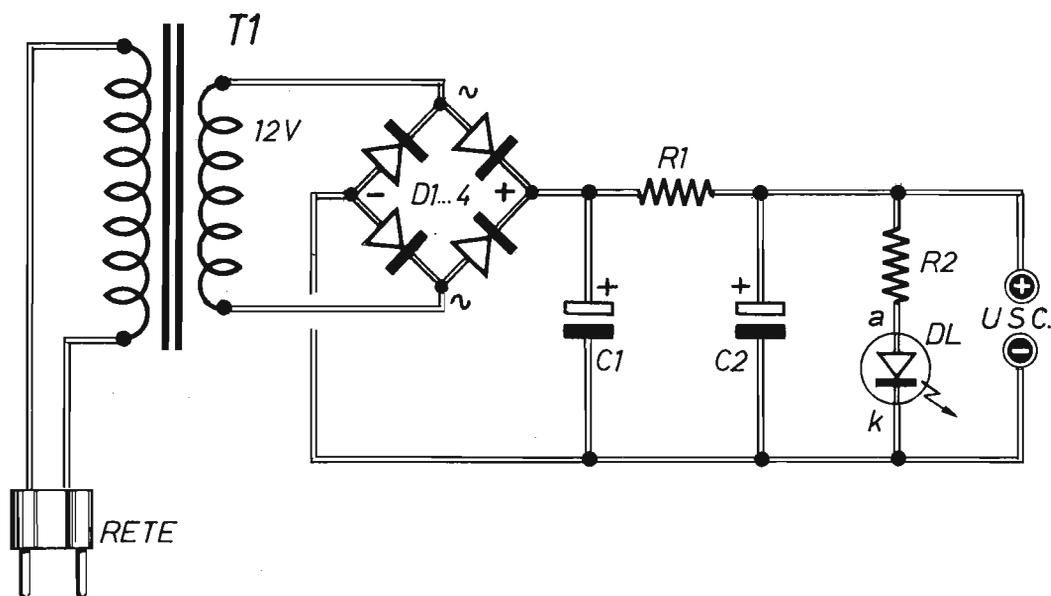



Fig. 5 - Circuito dell'alimentatore da accoppiare con il modulo del dispositivo di controllo delle temperature. Il diodo led DL funge da elemento-spia.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 2.200 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C2 = 2.200 µF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220 ohm - 1 W
R2 = 1.500 ohm - 1/4 W

Varie

T1 = trasf. (220 Vca - 12 Vca - 0,5 A)
D1... D4 = ponte raddrizz. (4 x 1N4007)
DL = diodo led

Un'altra osservazione va estesa alla resistenza di reazione R5, collegata fra l'uscita di IC1 ed il suo ingresso non invertente. Questa, infatti, conferisce al circuito una reazione positiva minima, allo scopo di non farlo oscillare o indurlo a commettere errori eccessivi, ma di introdurre una isteresi di alcuni decimi di grado, onde evitare che il relè RL inizi ad oscillare quando la temperatura si approssima alla soglia di indeterminazione. In ogni caso, qualora dovesse servire un'isteresi più elevata, come può accadere negli impieghi del dispositivo in funzione di termostato, si dovrà attribuire ad R5 un valore ohmmico inferiore a quello prescritto di 820.000 ohm.

Per quanto riguarda poi l'alimentatore, se questo dovesse introdurre una sensibile quantità di disturbi nel circuito di figura 1, allora converrà inserire, tra i piedini 7 - 4 di IC1, un condensatore ceramico da 100.000 pF - 50 Vl, mantenendo i terminali molto corti.
Per ultimo ricordiamo che, nel caso in cui l'ambiente dove verrà fatto funzionare il dispositivo di allarme antigelo fosse ricco di rumori elettrici, all'accorgimento di una precisa e completa schermatura di conduttori e modulo elettronico si dovrà abbinare quello di un collegamento di altri due condensatori ceramici, da 100.000 pF - 50 Vl, fra i piedini 2 - 4 e fra i piedini 3 - 4 dell'integrato IC1.

MONTAGGIO

La realizzazione pratica del progetto teorico di figura 1 si ottiene ripetendo quanto chiaramente illustrato nel piano costruttivo del modulo elettronico di figura 2 e nella foto di apertura del presente articolo.
I particolari relativi al collegamento della resistenza NTC sono già stati in parte menzionati in precedenza. Ora aggiungiamo che il cavo di accoppiamento, fra il componente ed il circuito stampato, deve essere eseguito nel modo illustrato in figura 4, utilizzando del cavo schermato coassiale tipo RG 58; la calza metallica deve essere saldata a stagno sul terminale 1 del circuito stampato, vale a dire in corrispondenza con la linea della tensione di alimentazione positiva, ossia sul valore di + 9 V di questa.
Per la resistenza NTC è stato prescritto un modello da 3.300 ohm alla temperatura di 20°C, ma anche un componente da 2.000 ohm potrà essere utilmente impiegato nel circuito del dispositivo di allarme antigelo.
Ovviamente, tutte le operazioni costruttive dell'apparato debbono succedere all'approntamento del circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è pubblicato in figura 3 e per il quale ci si dovrà servire di una basetta-supporto di bachelite o vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm.
Il relé RL deve essere un modello per correnti continue a 12 V e munito di una bobina da 120 ohm almeno; valori superiori sono da preferirsi, purché i contatti risultino adatti al carico da pilotare. In ogni caso, il valore massimo di corrente sopportabile dalla bobina del relè è di 0,1 A.
Se il relè viene destinato ad azionare carichi induttivi, come ad esempio motori elettrici od altri relè ausiliari, occorre evitare la conseguente formazione di scintille sui suoi contatti utili inserendo, in parallelo a questi, un condensatore da 100.000 pF - 1.000 Vl con una resistenza in serie da 100 ohm - 1 W.
Per le resistenze R8 ed R9 sono stati consigliati i valori di 4.700 ohm; tuttavia, qualora la luminosità prodotta dai due diodi led DL1 - DL2 fosse ritenuta insufficiente, il campo resistivo delle due resistenze potrà variare fra i 1.000 ohm e i 4.700 ohm.

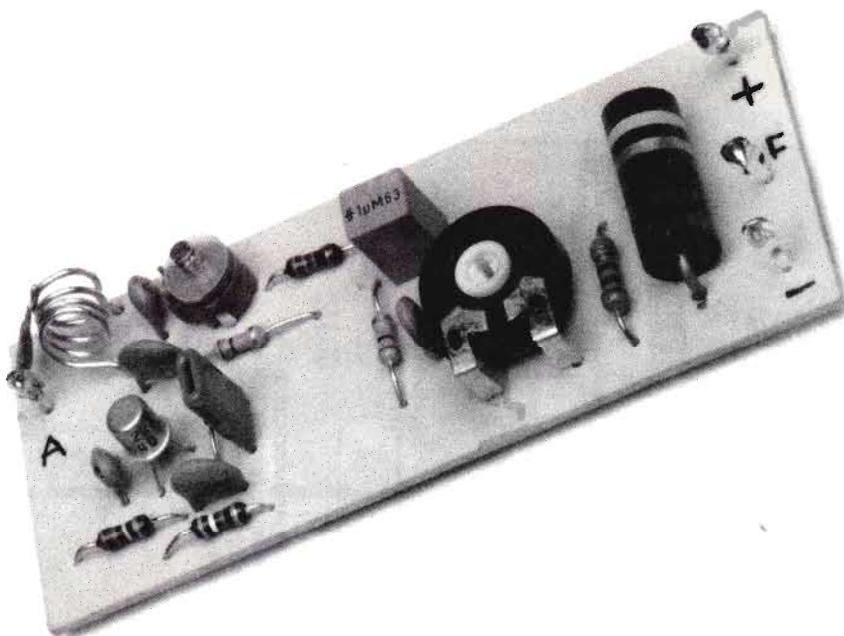
TARATURA

Dopo aver realizzato il modulo elettronico di figura 2, occorre procedere con la taratura di questo. Per esempio, supponendo che la resistenza NTC debba lavorare intorno alla soglia di 0°C, si dovrà in qualche modo sottoporre la NTC a questa temperatura e poi regolare il trimmer R1 in modo opportuno, ossia in modo che il circuito elettronico si trovi nelle condizioni prossime a far scattare il relè. Soltanto in questo caso la tensione presente sul piedino 2 dell'integrato IC1 rimane vicina al valore di 4,5 V, perché la NTC, la coppia di resistenze R1 - R2 e la coppia R3 - R4 compongono un ponte prossimo alla condizione di equilibrio. Naturalmente la tensione di 4,5 V deve essere misurata con un voltmetro di tipo digitale ad altissima impedenza.
Ricordiamo che il diodo zener fissa la tensione di alimentazione al valore costante di 9 V e che il ponte ora menzionato, se ben equilibrato, la riduce al valore metà di 4,5 V.
Per quanto riguarda il trimmer R1, questo potrà essere sostituito con un più preciso potenziometro a variazione lineare o, meglio ancora, con un multigiri (10 giri), onde conferire all'apparato un aspetto maggiormente professionale.
Volendo tarare il circuito sul valore di temperatura di 0°C, occorrerà immergere la sonda in una bacinella contenente per metà acqua e per metà ghiaccio, lasciandola ivi immersa per una mezz'ora circa, allo scopo di raggiungere l'equilibrio termico.
È conveniente effettuare l'operazione di taratura al livello del mare, perché in montagna, ad esempio, dove la pressione atmosferica è inferiore, è possibile introdurre una certa percentuale di errore nel comportamento del circuito. Più precisamente, il dispositivo apparirà tarato ad una temperatura inferiore a quella di 0°C citata ad esempio. Ciò tuttavia non riveste alcuna importanza negli impieghi del progetto come rivelatore di ghiaccio, dato che in montagna anche il ghiaccio si forma ad una temperatura inferiore a 0°C.
Abbiamo interpretato il processo di taratura del circuito alla temperatura di 0°C, ma è chiaro che la taratura può essere fatta su qualsiasi altro valore, per esempio a — 10°C o a — 20°C, comunque entro la gamma di — 20°C + 50°C.

APPLICAZIONI VARIE

L'applicazione più congeniale del progetto, qui presentato e descritto, è ovviamente quella della segnalazione, tramite un qualsiasi sistema di allarme acustico od ottico, della formazione di ghiaccio all'esterno o del raggiungimento di una data temperatura all'interno, sia della casa come dell'autovettura. Ma il circuito può fungere ottimamente da termostato per bagni fotografici, nei frigoriferi, nei congelatori, nei locali di conservazione di alimenti o medicinali. Basta infatti eseguire una adatta taratura circuitale e, se necessario, aumentare l'isteresi, onde evitare continui ed errati interventi del relè. Dunque, alle destinazioni principali del dispositivo, si aggiunge quella, altrettanto importante, di termostato, sia nei processi di riscaldamento che in quelli di raffreddamento.

L'AUDIO TV SULLA RADIO FM

Realizzate accuratamente il progetto qui descritto, collegatelo con l'altoparlante del televisore e riponetelo dietro questo. Poi, attraverso la cuffia, inserita sull'apposita presa di una radiolina portatile, ascoltate l'audio di qualsiasi canale, rimanendo seduti, in piedi o camminando, ma senza arrecare disturbo agli altri e in totale isolamento acustico.

Con la cuffia, senza fili e in totale silenzio.

Applicabile a qualsiasi riproduttore acustico.

È un microtrasmettitore con portata limitata ad alcuni metri.

L'ascolto individuale in cuffia della TV, della radio, dell'amplificatore ad alta fedeltà, del mangianastri o altro riproduttore sonoro, è certamente il miglior sistema per porre fine, in ogni famiglia, alla guerra dei livelli acustici. Perché annulla il reciproco disturbo, isola dai rumori esterni e consente di seguire singolarmente, il programma preferito. Tuttavia, se questo modo di ascoltare le riproduzioni musicali, o i comunicati radio, deve necessariamente imporre l'uso di collegamenti via cavo, allora il problema dei volumi sonori domestici non può considerarsi risolto. Infatti, pur verificandosi, da una parte, l'auspicato silenzio, dall'altra si crea una intollerabile inagibilità nella casa, con la trasformazione dei pavimenti in una fitta ragnatela di fili conduttori.
L'ascolto in cuffia, dunque, può costituire la soluzione ideale del problema di ascolto individuale di più sorgenti sonore, soltanto se affidato alle onde radio, invisibili e immateriali.

Con queste brevi note introduttive riteniamo ora di aver già suggerito al lettore il tema dell'argomento qui trattato. Ossia la presentazione di un progetto di microtrasmettitore, da collegare allo stadio amplificatore di bassa frequenza di qualsiasi generatore di suoni, in grado di produrre onde radio, modulate in frequenza, con poca potenza e conseguente modesta portata.
In pratica, il nostro semplice trasmettitore irradia, sotto forma di onde a radiofrequenza, i suoni che il televisore, il riproduttore hi-fi, il giradischi od altro apparato acustico, dovrebbero erogare attraverso l'altoparlante. Questi segnali vengono poi sintonizzati da una comune radiolina portatile, dotata della gamma a modulazione di frequenza e di presa per cuffia o auricolare, e con questa ascoltati. Si può quindi rimanere comodamente sdraiati sulla poltrona, nel divano o a letto, oppure ci si può trasferire da un locale all'altro, senza perdere una battuta o una sola nota musicale del programma seguito.

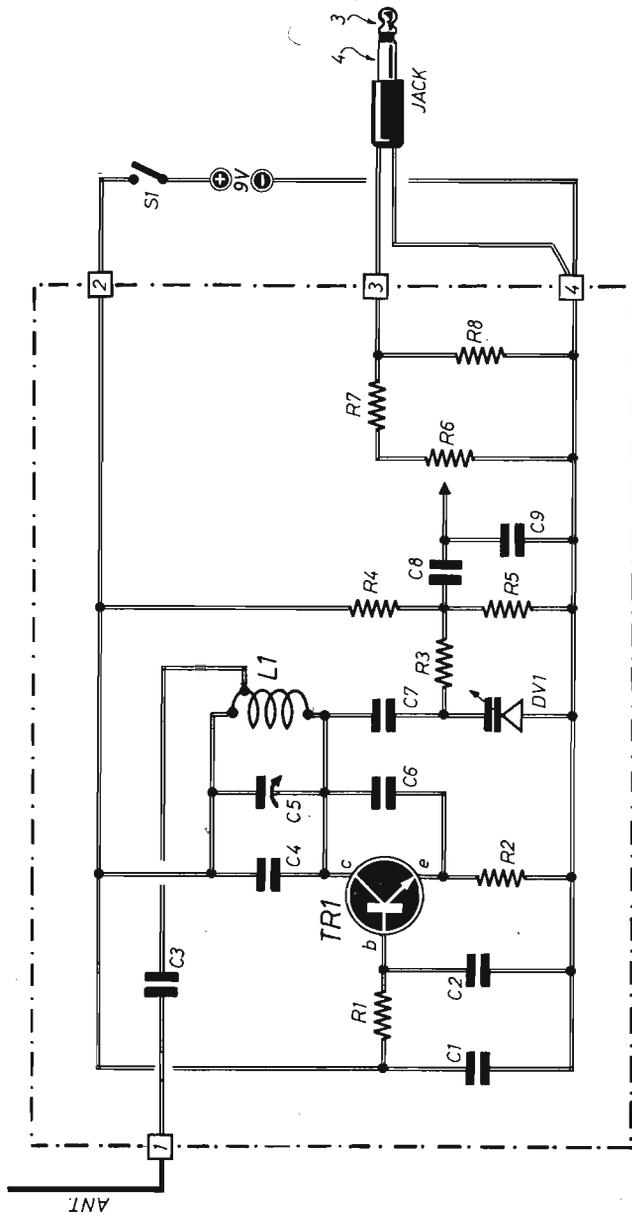



Fig. 1 - Circuito teorico del progetto del piccolo trasmettitore in modulazione di frequenza. La spina jack va innestata su analoga presa originalmente presente sull'audiogeneratore o appositamente applicata su questo. Con il compensatore C5 si regola la frequenza di emissione, con il trimmer R6 si controlla la modulazione dei segnali.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 1.000 pF
C3 = 1.000 pF
C4 = 6,8 pF
C5 = 6 pF ÷ 30 pF (compensatore)
C6 = 6,8 pF
C7 = 1.000 pF
C8 = 1 μF (non polarizzato)
C9 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 220.000 ohm - 1/4 W
R2 = 390 ohm - 1/4 W
R3 = 100.000 ohm - 1/4 W
R4 = 33.000 ohm - 1/4 W
R5 = 100.000 ohm - 1/4 W
R6 = 4.700 ohm (trimmer)
R7 = 220 ohm - 1/4 W
R8 = 15 ohm - 2 W

Varie

TR1 = 2N2222
DV1 = diodo varicap (BB405G)
L1 = bobina (vedi testo)
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc.

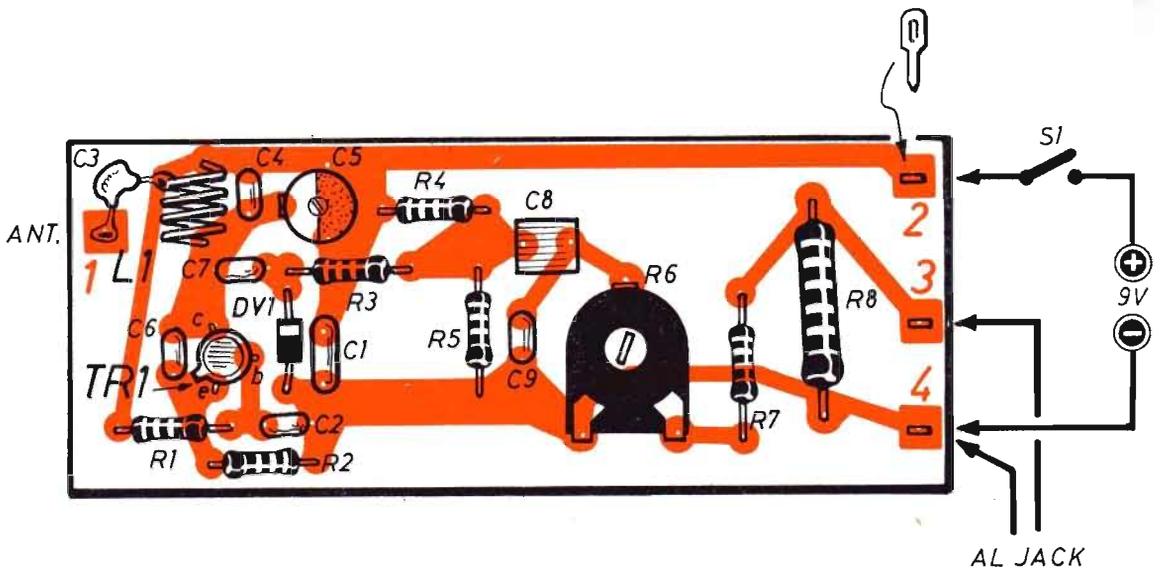
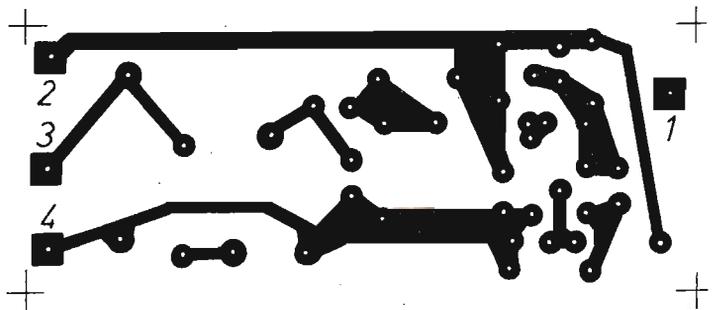



Fig. 2 - Il modulo elettronico del trasmettitore in modulazione di frequenza viene composto su basetta-supporto, di forma rettangolare, con circuito stampato. L'alimentazione, a seconda della potenza che si vuol emettere, è ottenuta mediante una sola pila o una batteria di pile collegate in serie, come ampiamente interpretato nel testo.

Ma, ciò che più importa, senza recare disturbo a chicchessia, senza subire interferenze acustiche esterne, con il piacere di regolare il volume dell'audio nella misura più gradita e mentre altri membri della famiglia stanno facendo, contemporaneamente, la stessa cosa, utilizzando analoghi piccoli trasmettitori, perfettamente identici a quello che ci accingiamo ora a descrivere.

FUNZIONAMENTO CIRCUITALE

Dopo aver interpretato a parole il meccanismo di questo originale metodo di ascolto, cerchiamo ora di trasportare i vari concetti espressi sullo schema del trasmettitore di figura 1.
Come si può subito notare, il circuito è molto semplice. Il transistor TR1 oscilla in banda MF, ovvero

Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una delle due facce di una basetta-supporto di materiale isolante.

sulla gamma di 76 MHz ÷ 110 MHz. I segnali a radiofrequenza generati vengono modulati in frequenza dal diodo varicap DV1 il quale, tramite le resistenze R4 - R5, rimane polarizzato sul valore di tensione di + 6 V circa.
Lo spinotto di tipo jack, riportato sull'estrema destra dello schema elettrico di figura 1, riceve i segnali di bassa frequenza dal riproduttore audio cui il trasmettitore viene accoppiato (TV - amplif. hi-fi - ecc.). Questi segnali, presenti sotto forma di tensione sulla resistenza del trimmer R6, vengono prelevati in misura opportuna ed applicati, attraverso il condensatore C8 e la resistenza R3, al diodo varicap DV1, per provocare la leggera variazioni della tensione di polarizzazione prima menzionata. Conseguentemente, a seconda dell'ampiezza del segnale di bassa frequenza applicato a DV1, muta il valore capacitivo del diodo e la frequenza di oscillazione centrale (f. o.) subisce uno spostamento.
La resistenza R8 rappresenta il carico dell'amplificatore di bassa frequenza del generatore audio cui viene abbinato il trasmettitore. In pratica sostituisce l'altoparlante del televisore o dell'amplificatore ad alta fedeltà, che rimane escluso dal circuito originale all'atto dell'innesto della spina jack; ma di ciò avremo modo di parlare più avanti.

ANALISI DETTAGLIATA

Vediamo ora, dopo una descrizione sommaria del comportamento del circuito di figura 1, di approfondirne l'analisi.
Come abbiamo detto, il generatore di segnali a radiofrequenza è rappresentato da un circuito oscillatore a transistor. Per il quale è stato scelto un componente ad elevata frequenza di taglio, in grado di oscillare fino a 200 MHz senza sollevare alcun problema, anche se questo (2N2222) è molto noto fra i nostri lettori come elemento di commutazione in circuiti logici, che impongono l'uso di componenti velocissimi, onde minimizzare il ritardo di propagazione delle informazioni.
Il transistor prescelto, non essendo caratterizzato da un guadagno troppo elevato, garantisce un funzionamento dell'oscillatore abbastanza stabile ed esente da inneschi.
Il condensatore C6 provvede a stabilire la reazione positiva che innesca le oscillazioni.
La frequenza di oscillazione rimane fissata dalle caratteristiche del circuito oscillante, formato dalla bobina L1, i condensatori C4 e C5 e, attraverso C7, anche dalla capacità inversa del diodo varicap DV1.
Il transistor TR1 presenta la base a massa rispetto al segnale, a causa della presenza del condensatore C2. Una tale configurazione esalta la frequenza operativa.
La resistenza R1 controlla la corrente di lavoro del transistor e a questa funzione contribuisce pure la resistenza R2, sui cui terminali occorre misurare in ogni caso la tensione di 0,7 V. Ciò significa che per alcuni modelli di transistor, pur essendo dello stesso tipo di quello prescritto, potrebbe essere necessario un ritocco al valore ohmmico della resistenza R1.
Quando a causa dei segnali di bassa frequenza in arrivo, varia la tensione presente sui terminali del diodo varicap DV1, varia pure il valore capacitivo di questo e, conseguentemente la frequenza di accordo dell'oscillatore. Il condensatore C7 isola questa tensione di modulazione pervenuta attraverso la resistenza R3 la quale, assieme al condensatore C9 e con C8, arresta la radiofrequenza.
Le due resistenze R4 - R5 stabiliscono il punto di lavoro del diodo varicap DV1, mentre il condensatore C8, come è stato detto, isola la tensione di polarizzazione di DV1 dal circuito d'entrata.
Il segnale di bassa frequenza, che provvede a modulare la frequenza dell'oscillatore, arriva sulla resistenza R8, che rappresenta quindi l'elemento di carico. Poi, attraverso la resistenza R7 raggiunge il trimmer R6, con il quale è possibile regolare il livello di modulazione e la deviazione in frequenza dell'oscillatore. Ricordando che, deviazioni troppo forti, provocano distorsioni nel ricevitore e creano disturbi sui canali adiacenti, mentre i segnali eccessivamente deboli sono sempre causa di fruscìo di fondo.

LE ANTENNE NECESSARIE

Per realizzare degli ottimi collegamenti via radio, con il sistema ricetrasmittente descritto, si deve porre una particolare attenzione al modo di impiego delle antenne e ai tipi più adatti, sia di quella trasmittente come della ricevente. Perché si tratta di collegamenti radio su banda molto affollata e senza disponibilità di potenza elevata che, inevitabilmente, provocherebbe interferenze illecite.
Per quanto riguarda quindi l'antenna ricevente, consigliamo l'uso di un classico modello a stilo, ad un quarto d'onda, normalmente in dotazione alle radioline fornite della gamma di ricezione a modulazione di frequenza. Per l'antenna emittente, invece, occorre servirsi di un modello analogo, di tipo retrattile, purché orientato verso la zona preferenziale di ascolto e polarizzato orizzontalmente, proprio perché le emissioni di modulazione di frequenza sono polarizzate verticalmente e consentono i migliori collegamenti quando le due antenne si trovano in posizione reciproca perpendicolare.

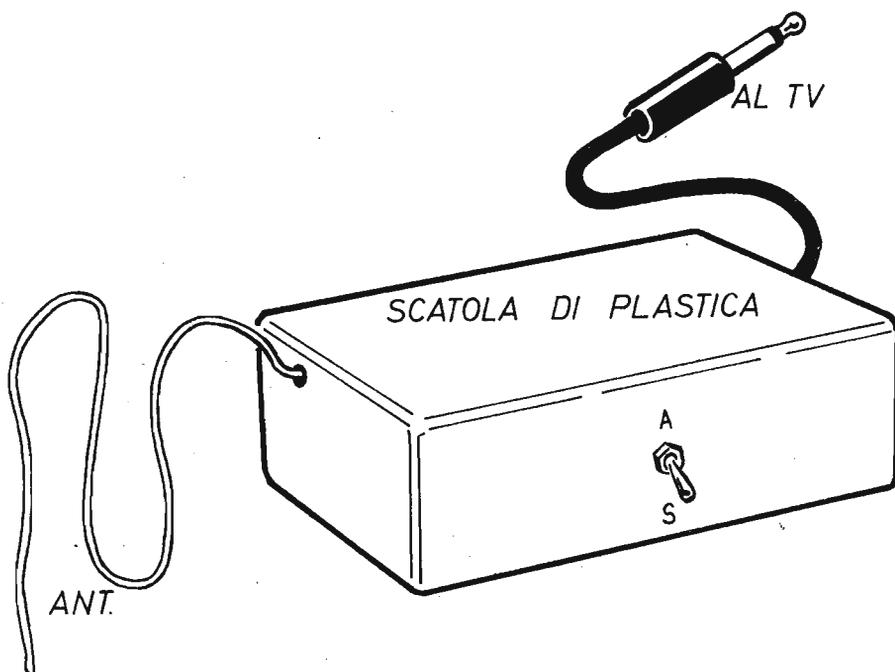
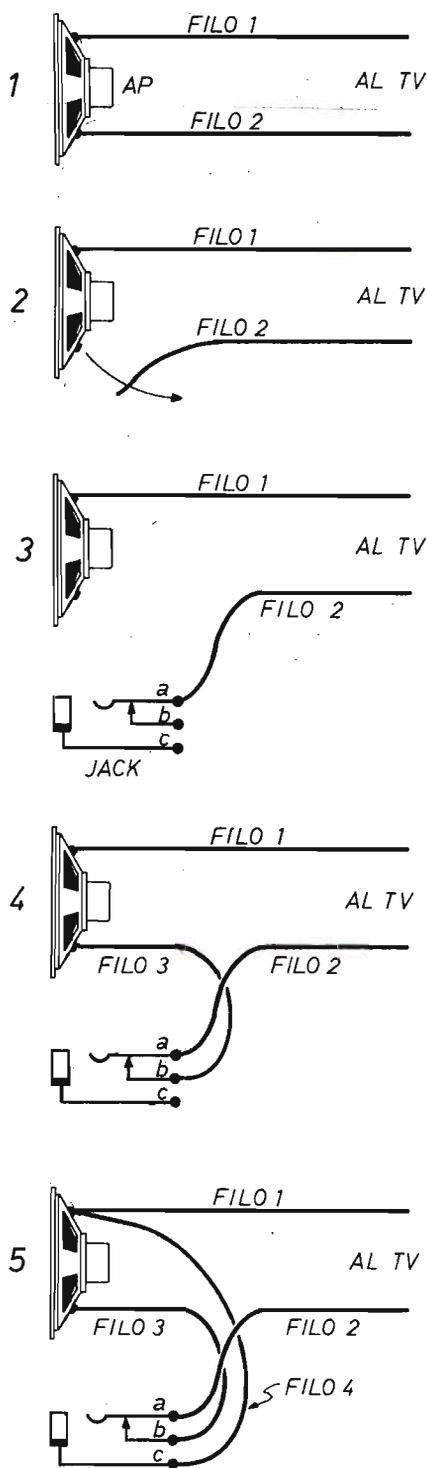



Fig. 4 - Il modulo elettronico del trasmettitore in modulazione di frequenza deve essere inserito in un contenitore di materiale isolante, dal quale fuoriescono i conduttori di antenna e di collegamento con lo spinotto jack. Sulla porta frontale è presente l'interruttore di alimentazione.

In casi particolari, l'antenna trasmittente può essere rappresentata da una vera e propria "spira" attorno al locale di ascolto, con le funzioni di avvolgimento primario di un trasformatore a radiofrequenza, il cui avvolgimento secondario è rappresentato dal circuito accordato dal ricevitore radio. Con questo tipo di antenna, occorre collegare un terminale della "spira" primaria a massa e l'altro al condensatore C3, regolando poi il valore capacitivo di questo in modo di ottenere il miglior ascolto possibile.
La "spira" ora descritta dovrà distare alcuni millimetri dalle pareti della stanza. Il filo componente la "spira" sarà di rame isolato, ma non schermato.
È possibile pure risolvere il problema dell'antenna trasmittente, con risultati soddisfacenti collegando, sul terminale 1 del circuito di figura 1, un tratto di filo conduttore flessibile, ricoperto in plastica e lasciato penzolare dietro il televisore. Può essere sufficiente uno spezzone di filo della lunghezza di un metro.

MONTAGGIO

Il montaggio del piccolo trasmettitore in FM si effettua nel modo indicato in figura 2, che suggerisce il piano costruttivo più consigliabile dell'apparato e per il quale occorre servirsi di una basetta-supporto con circuito stampato, delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm.
Il disegno del circuito stampato è pubblicato, in grandezza reale, in figura 3.
I sette resistori richiesti per la composizione del progetto di figura 1 sono tutti di piccola potenza (1/8 ÷ 1/4 W); fa eccezione il resistore R8, che deve essere dello stesso tipo degli altri sei, ma con elevata potenza di dissipazione (2 W).
Per quanto riguarda la bobina L1, questa deve essere avvolta in aria per mezzo di filo di rame argentato del diametro di 0,8 mm ÷ 0,9 mm. Le spire sono in numero di quattro e debbono rimanere leggermente spaziate tra loro. Il diametro interno della bobina è di 6 mm. L'avvolgimento può essere

provvisoriamente effettuato su una punta da trapano dello stesso diametro (6 mm), che verrà poi sfilata dal solenoide.
Per l'alimentazione si possono usare sia una piccola pila da 9 V come due pile piatte da 4,5 V ciascuna, così da comporre un generatore a 9 Vcc.
La singola pila da 9 V è sufficiente quando si vuol far lavorare il trasmettitore con una modesta potenza d'uscita, le due pile in serie, invece, sono necessarie quando si pretende una potenza d'uscita più elevata. Che si raggiunge attribuendo alla resistenza R1 il valore di 100.000 ohm, mentre, per la minima potenza, R1 deve assumere il valore di 220.000 ohm. Ovviamente, varia nei due casi l'assorbimento di corrente nelle seguenti misure:

2,5 mA con R1 = 220.000 ohm
6 mA con R1 = 100.000 ohm

Una volta realizzato il modulo elettronico pubblicato in figura 2, questo dovrà essere rinchiuso in un contenitore di plastica, sulla cui parte frontale apparirà l'interruttore di alimentazione.
La scatola di plastica, illustrata in figura 4, deve essere di tipo facilmente apribile, in modo da consentire un agevole ricambio delle pile di alimentazione.
Dai due fianchi laterali della scatola escono, da una parte, il filo che funge da antenna, dall'altra, il conduttore collegato con lo spinotto jack. Il quale va innestato sulla corrispondente presa jack d'uscita BF, presente nel televisore o nell'apparato audiogeneratore di cui si vogliono trasformare in onde radio le emissioni sonore. Tuttavia, questa presa jack non sempre è presente nei televisori, negli amplificatori, nelle radioline, per cui bisogna provvedere alla sua applicazione. Che richiede un facile intervento e che ora, qui di seguito, esemplificheremo con preciso riferimento al televisore.
Spento il televisore, si toglie lo schienale di questo (pannello di chiusura posteriore) e si individua l'altoparlante, sui cui terminali pervengono due fili conduttori, come indicato in 1 di figura 5. Quindi,

Fig. 5 - Sono illustrate, in questo disegno, le cinque principali fasi operative, che consentono di realizzare il collegamento fra la presa jack e l'altoparlante del televisore.

facendo uso del saldatore e ponendo bene attenzione a non far cadere qualche goccia di stagno sui circuiti TV, si disinserisce uno dei due conduttori, a scelta, come segnalato in 2 di figura 5. Il filo libero lo si salda ora sul contatto "a" della presa jack (particolare 3 di figura 5). Quindi si applica uno spezzone di conduttore fra il contatto "b" ed il capocorda dell'altoparlante rimasto libero (particolare 4 di figura 5). Un secondo spezzone di conduttore va infine inserito fra il contatto "c" e l'altro capocorda dell'altoparlante, come segnalato in 5 di figura 5.
A questo punto si rimette al suo posto lo schienale e si accende il televisore, per constatare che il funzionamento continua ad essere normale. Ma per controllare l'efficienza della presa jack e l'esattezza dei collegamenti di questa, occorre innestare su essa lo spinotto jack uscente dalla scatola contenitrice il circuito del trasmettitore e constatare che il televisore, pur essendo acceso, ammutolisce, perché ora, in sostituzione dell'altoparlante, si è veramente inserita la resistenza di potenza R8.
Ai lettori che non hanno troppa esperienza in materia, raccomandiamo di farsi indicare dal rivenditore i contatti "a-b-c" presenti sulla presa jack, che non deve assolutamente essere di tipo stereo.
Nello spinotto jack (maschio), quello uscente dal trasmettitore, sono presenti, internamente, due contatti, sui quali vanno collegati i conduttori che raggiungono i terminali 4 - 5 del circuito del modulo elettronico. Questi due fili debbono essere tra loro invertiti nel caso in cui, durante l'ascolto, attraverso la radiolina, si dovessero accusare dei forti ronzii.
La presa jack deve essere applicata allo schienale del televisore o di qualsiasi altro apparato audiogeneratore cui viene accoppiato il piccolo trasmettitore, dopo una precisa foratura con trapano.

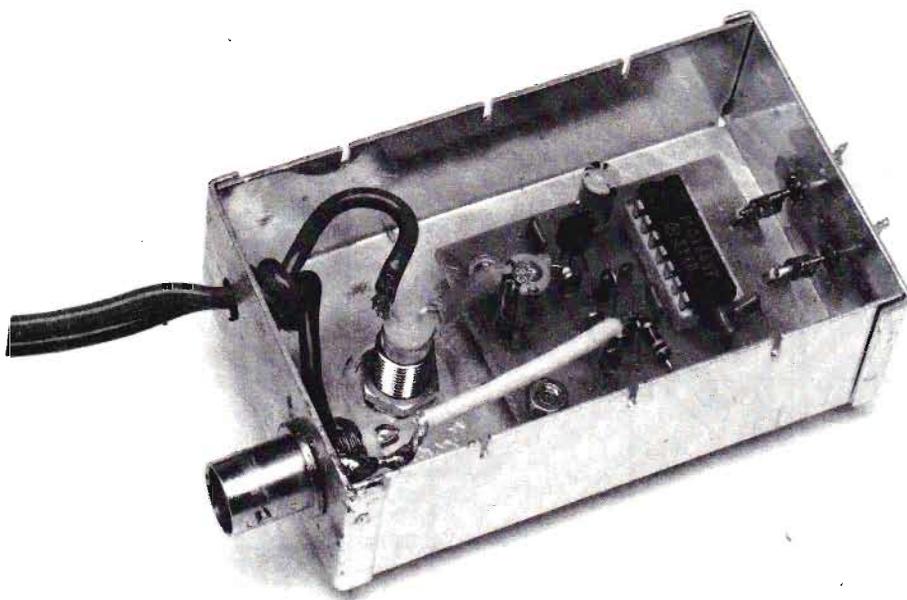
TARATURA

La taratura del trasmettitore si ottiene, a montaggio completato, agendo sul compensatore C5 e sul trimmer R6 nel modo seguente.
Si sintonizza il ricevitore radio portatile su una zona della gamma a modulazione di frequenza libera da emittenti commerciali, oppure, se ciò non è possibile, su una emittente debolissima. Quindi, tramite l'interruttore S1, si accende il trasmettitore e si regola il compensatore C5 in modo da ridurre al silenzio il ricevitore. Con questa regolazione di C5, infatti, la portante del trasmettitore, non ancora modulata in frequenza, copre il rumore di fondo della radio.
Si inserisce ora lo spinotto jack nella corrispondente presa, che può essere quella originale già esistente, oppure quella di cui in precedenza abbiamo illustrato la realizzazione. Si regola poi il volume sonoro del televisore in misura medio-bassa e si fa ruotare il perno del trimmer R6 con lo scopo di raggiungere, attraverso la radio, l'ascolto più gradito.
Una eccessiva regolazione di R6 provoca suoni distorti, una regolazione minima determina un basso segnale in cuffia.
Concludiamo ricordando che l'oscillatore, presentato in queste pagine, se sistemato troppo vicino al televisore, può disturbare, sia pure localmente, lo stesso TV, obbligando l'operatore a regolare nuovamente il compensatore C5, con lo scopo di individuare un valore di frequenza le cui armoniche non debbano interferire con qualche canale televisivo. Tuttavia, tenuto conto della bassissima potenza dell'oscillatore, si può essere certi che, al di là dei cinquanta metri, non esiste più alcun segnale disturbatore.
Nei collegamenti con televisori alquanto vecchi, occorre far attenzione alla polarizzazione della massa di questi, che può essere collegata direttamente con una delle fasi della tensione di rete. In questi casi, o si interpone un trasformatore isolatore, con rapporto unitario, fra spina e presa del TV, oppure non si tocca il televisore acceso e si provvede ad isolare il circuito del trasmettitore, ad eccezione dell'antenna, utilizzando per C3 un condensatore da 3.000 V di isolamento, almeno.
Analoghe cautele vanno prese quando, in alcuni impianti d'antenna centralizzati, non a massa, funziona un televisore difettoso che ha la tensione di rete sul telaio.

Motorola
Emitter
Coupled
Logic

OSCILLATORE RF
300 KHz ÷ 200 MHz

Con un solo integrato e pochi altri componenti discreti, si realizza questo eccezionale oscillatore a radiofrequenza, in grado di spaziare fra i 200 MHz e i 300 KHz, con la sola sostituzione del gruppo LC, vale a dire di una bobina e un condensatore, con una stabilità sorprendente. Basti pensare che, appena dopo i primi dieci minuti di funzionamento circuitale a 6 MHz, la deriva si aggira intorno ai 200 Hz ÷ 300 Hz.
L'integrato di cui si fa uso è il modello MC 1648 della Motorola, contenente, nella sua composizione interna, ben undici transistor. Ma di questo componente parleremo in modo assi più dettagliato nel corso dell'articolo. Per ora ci limiteremo a descrivere, a grandi linee il comportamento del circuito dell'oscillatore presentato in figura 1.
La tensione a radiofrequenza esce dal piedino 3 di IC1 e raggiunge, tramite C3 ed R2, la boccola d'uscita con un valore di O,4 V.
La tensione di alimentazione dell'integrato deve essere stabilizzata sul valore di 5 V e a ciò provvede l'integrato stabilizzatore IC2, unitamente ai suoi componenti esterni.
La massima frequenza di lavoro raggiunge tipica-

Le pratiche applicazioni di questo eccezionale oscillatore sono molteplici. Perché lo si può utilizzare in veste di oscillatore a frequenza variabile, come strumento di misura dell'induttanza delle bobine, della capacità dei condensatori, nei procedimenti di taratura e messa a punto di tutti gli apparati funzionanti con segnali a radiofrequenza.

I segnali a radiofrequenza generati assumono forma sinusoidale.

La tensione d'uscita, di 0,4 V, può essere elevata a più di 4 V.

mente il valore di 220 MHz, ma sui 300 KHz, e al di sotto di questi, le oscillazioni non sono più regolari.
Sull'uscita del circuito è possibile disporre di un segnale sinusoidale o di uno rettangolare. Ma per le pratiche applicazioni, cui è destinato il dispositivo, è stata scelta la forma sinusoidale del segnale a radiofrequenza. La quale si ottiene con la presenza della resistenza R1; eliminando questo componente, la forma d'onda del segnale RF diventa rettangolare, o pressoché quadrata.

STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE

L'integrato stabilizzatore IC2, per il quale si utilizza il modello 78 L 05, si presenta, esteriormente, sotto l'aspetto di un transistor, come indicato, in posizione centrale, nella figura 4.
La stabilità della tensione di alimentazione di IC1 influenza quella della frequenza generata. Ecco perché è necessario ricorrere all'inserimento, nel circuito di alimentazione del progetto di figura 1, di un regolatore integrato, collegato in serie con la linea positiva a 9 Vcc. Questo elemento, infatti, essendo dotato di un riferimento interno di tipo a "banda proibita" (band gap reference), non presenta derive apprezzabili. Inoltre, poiché l'assorbimento di corrente da parte di IC1 è quasi costante, la stabilità della tensione diventa veramente notevole. Purché non si confonda la stabilità con la precisione, che valuta entro quale percentuale di errore la tensione può oscillare al variare di IC2 e IC1. Tuttavia, per una data realizzazione, il valore particolare di tensione raggiunto rimane stabile sul ± 5%, a meno di pochi milionesimi di volt. Ma alcuni modelli di integrati 78L05 possono presentare delle oscillazioni a radiofrequenza, per cui si deve intervenire sul circuito di figura 1 aggiungendo, direttamente sui piedini U - M di IC2, un altro condensatore, di tipo ceramico, da 100.000 pF.
In serie con la pila di alimentazione a 9 V, più precisamente sul conduttore della tensione positiva, è stato inserito un diodo led, in grado di sopportare un flusso di corrente di almeno 25 mA e con lo scopo di ridurre il consumo della pila.
Qualora questo modello di led non fosse reperibile

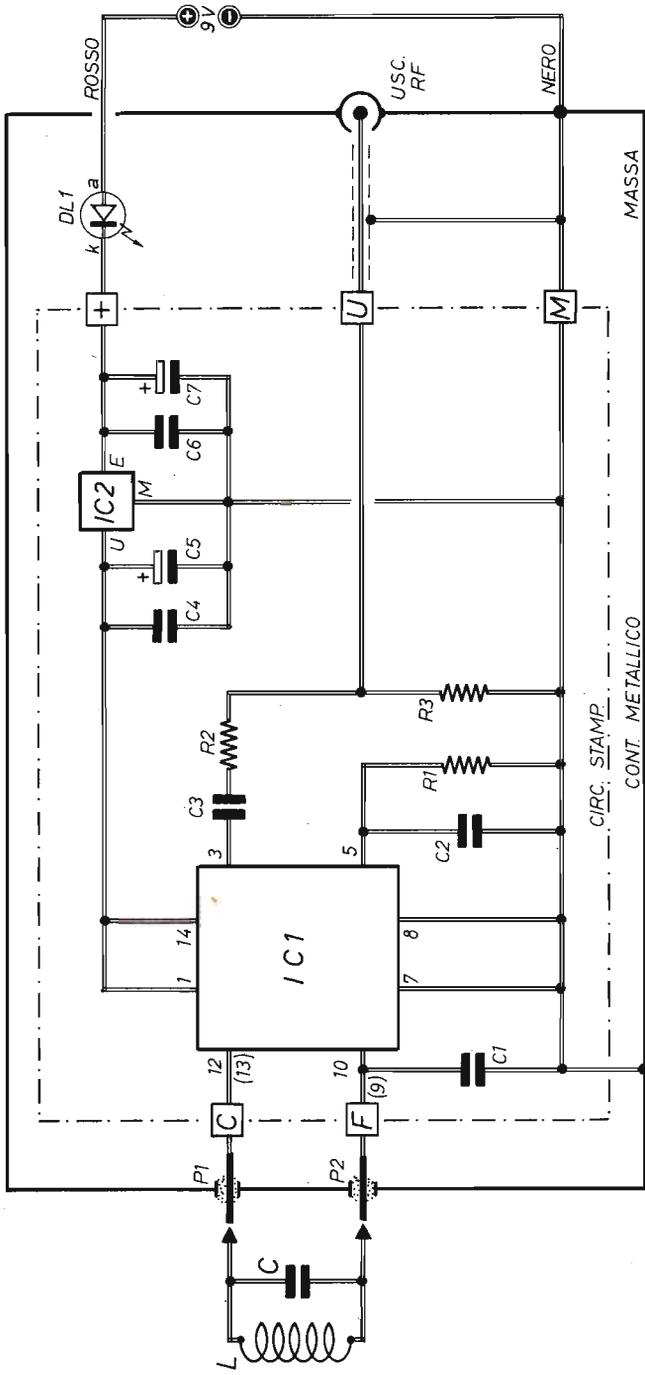



Fig. 1 - Tutta la parte circuitale racchiusa tra linee tratteggiate compone il modulo elettronico dell'oscillatore a radiofrequenza, che deve essere realizzato su circuito stampato. La pila di alimentazione a 9 V ed il gruppo LC rappresentano gli elementi esterni al contenitore metallico.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 4.700 pF
C4 = 100.000 pF
C5 = 10 µF - 16 VI (elettrolitico)
C6 = 100.000 pF
C7 = 22 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 3.300 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 2.200 ohm

N.B. - Le resistenze sono di minima potenza.

Varie

IC1 = MC1648P
IC2 = 78L05
DL1 = diodo led (25 mA)
ALIM. = 9 Vcc.

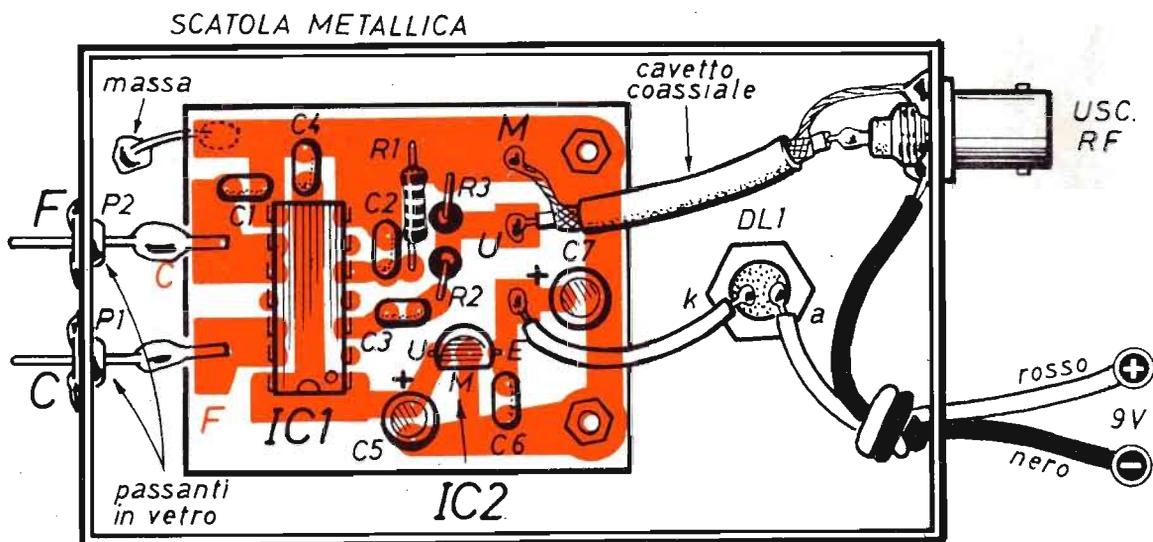



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico dell'oscillatore a radiofrequenza e dei collegamenti di questo con gli elementi esterni al contenitore metallico. I due terminali F (freddo) e C (caldo) attraversano altrettanti passanti di vetro.

in commercio, oppure nel caso in cui si volesse diminuirne l'intensità luminosa, con l'intenzione di prolungarne la vita, si dovrà inserire, in parallelo, tra anodo e catodo, una resistenza da 100 ohm - 0,5 W.

L'INTEGRATO MC1648

Descritte le parti principali del progetto di figura 1, non resta ora che analizzare la composizione interna dell'integrato IC1, per conoscere il funzionamento dell'oscillatore.
Lo schema a blocchi dell'MC1648 è riportato in figura 6. Ma il componente, visto dall'esterno, si presenta nel modo riprodotto sulla sinistra di figura 4 e, singolarmente, in figura 5.
La sezione "a" rappresenta l'oscillatore vero e proprio, per il cui funzionamento serve soltanto una bobina (L1) e un condensatore (C1), che com-

Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale si effettua il montaggio dell'oscillatore descritto nel testo.

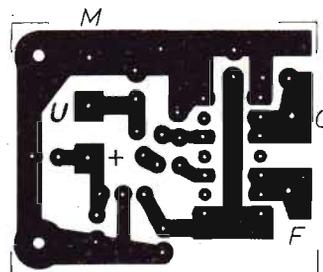
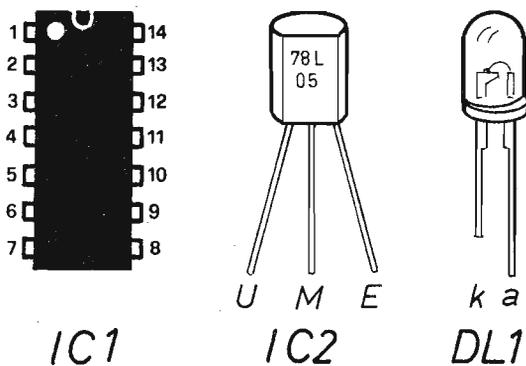



Fig. 4 - Sono qui riportati, con gli elementi di riferimento all'impiego pratico, i tre componenti di maggior rilievo tecnico dell'oscillatore a radiofrequenza: i due integrati ed il diodo led.

pongono il gruppo LC, citato all'inizio di questo articolo e che stabilisce la frequenza del segnale generato.
La sezione "b" amplifica il segnale, mentre il diodo D1 lo rivela e lo invia alla sezione "d", che agisce sulla sezione "a", con lo scopo di mantenere sufficientemente costante il livello della tensione RF in uscita. Si potrebbe anche dire che questo tipo di collegamento rappresenti, sotto certi aspetti, quello che i lettori conoscono con l'espressione di CAG (Controllo Automatico di Guadagno). Ricordiamo infatti che ogni oscillatore a radiofrequenza deve presentare un guadagno di poco superiore all'unità, quando si vuole generare un segnale di buona qualità e raggiungere un comportamento circuitale sicuro e ben determinato. Eppure, le inevitabili perdite e le derive termiche dei componenti, rendono alquanto difficile tale condizione. È quindi indispensabile introdurre una reazione in bassa frequenza, capace di controllare l'ampiezza del segnale generato, che possa agire appunto sul guadagno dello stadio oscillatore. Il tempo di intervento di questa regolazione viene stabilito dalla resistenza R1 e dal condensatore C2, i quali livellano e ritardano il segnale rivelato e raddrizzato dal diodo D1. La costante di tempo deve essere dimensionata in modo da filtrare la minima frequenza da generare, senza tuttavia apparire lenta al punto di non seguire le variazioni di temperatura.
La sezione "e" dello schema a blocchi di figura 6 costituisce lo stadio separatore d'uscita.

Fig. 5 - Così si presenta esteriormente l'integrato della Motorola IC1, modello MC 1648, montato nel circuito dell'oscillatore.

MONTAGGIO DELL'OSCILLATORE

La realizzazione pratica dell'oscillatore deve essere effettuata nello stesso modo con cui è riprodotto, in figura 2 il relativo piano costruttivo, servendosi del circuito stampato, pubblicato in grandezza reale in figura 3, e di una basetta-supporto di materiale isolante, di forma rettangolare, nelle dimensioni di 4,5 cm x 3,5 cm.
Per nessun motivo è concesso alterare il disegno del circuito stampato, perché altre e diverse disposizioni delle piste di rame potrebbero dar luogo ad autooscillazioni.
Tutte le resistenze impiegate nel montaggio debbono essere di tipo ad impasto, dovendo il circuito operare con frequenze molto elevate.
Facciamo notare, come visibile pure nella foto di apertura del presente articolo, che le due resistenze R2 - R3 sono montate in posizione verticale.
Il modulo elettronico dell'oscillatore deve essere

Fig. 6 - Schema a blocchi dell'integrato IC1 ampiamente analizzato nel testo e con il quale è facile comprendere il funzionamento dell'oscillatore. C1 rappresenta il condensatore di accordo, C2 il by-pass e 5 V il valore della tensione di alimentazione del componente.

introdotto in un contenitore metallico stagnabile, come ad esempio il TEKO.
Coloro che volessero tentare di ottenere oscillazioni alla frequenza di 100 KHz, dovranno elevare il valore del condensatore C3.
L'integrato IC1 deve essere montato nel circuito tramite apposito zoccoletto.

IMPIEGHI DELL'OSCILLATORE

Svariate possono essere le pratiche applicazioni dell'oscillatore a radiofrequenza presentato in questa sede. Esse si estendono, infatti, dall'impiego del progetto in funzione di VFO a quello della misura dell'induttanza delle bobine. Ma vediamo

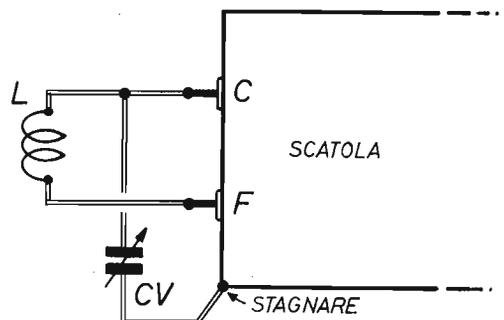



Fig. 7 - In questo modo deve essere effettuato il collegamento della carcassa metallica del condensatore variabile CV con il contenitore dell'oscillatore.

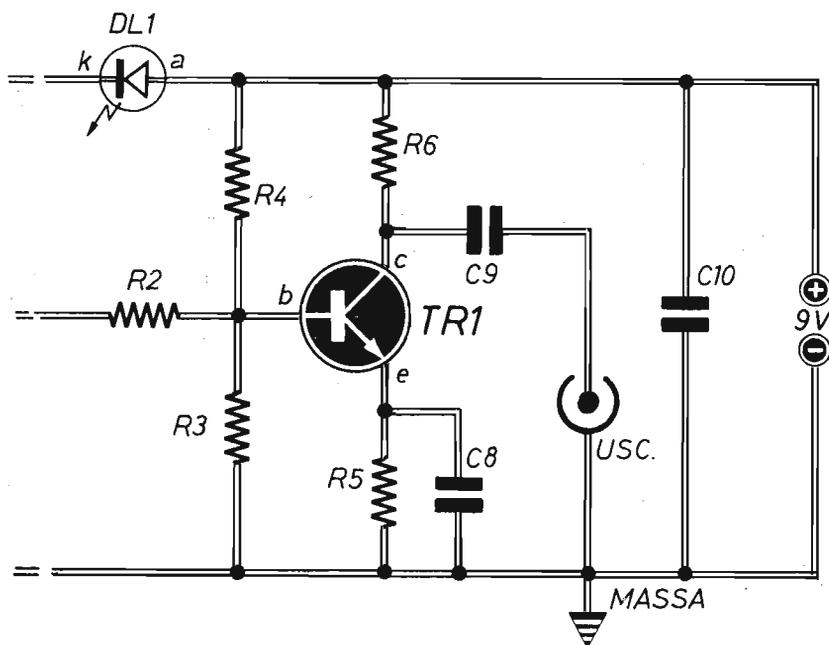



Fig. 8 - Circuito di amplificatore di tensione a radiofrequenza, da accoppiare con l'uscita del progetto dell'oscillatore. I tre elementi DL1 - R2 ed R3 sono gli stessi presenti nel circuito originale riportato in figura 1.

COMPONENTI

Condensatori

C8 = 1.000 pF
C9 = 1.000 pF
C10 = 100.000 pF

Resistenze

R4 = 6.800 ohm
R5 = 280 ohm
R6 = 270 ohm

Varie

TR1 = BFY90

subito come funziona il VFO, ossia l'oscillatore a frequenza variabile, che sarà favorevolmente accolto da molti radioamatori, dagli appassionati dei collegamenti via radio e dagli appassionati della banda cittadina; certamente da tutti coloro che necessitano di un oscillatore nel quale si possa far variare manualmente la frequenza del segnale generato, pur mantenendo la massima stabilità di questo.
I due terminali C (caldo) ed F (freddo), che fuoriescono dal lato sinistro dello schema pratico di figura 2, vannò collegati con il gruppo LC. Sulla boccola d'uscita, invece, si deve inserire un frequenzimetro. Quindi si collega l'alimentatore (pila da 9 V) tramite i due conduttori contrassegnati con i colori "rosso" e "nero" e si alimenta il circuito dell'oscillatore. A questo punto basta leggere i valori della radiofrequenza sulla scala dello strumento per eseguire le necessarie tarature sugli apparati che richiedono un preciso controllo.
Facciamo presente che al gruppo LC è applicata una tensione continua di 1,5 V ÷ 2 V, che non consente il collegamento a massa del variabile. Pertanto, onde realizzare questo collegamento, si deve osservare e tradurre in pratica il concetto illustrato in figura 7, dove si nota come la carcassa metallica del variabile CV sia elettricamente connessa con la scatola metallica, sulla quale si effettua la saldatura a stagno. Naturalmente il collegamento deve essere molto corto.

L'impiego dell'oscillatore come strumento di valutazione della frequenza di oscillazione di una bobina è altrettanto semplice di quello del VFO. La bobina in esame, di qualunque tipo essa sia, per radio, televisione o per altro dispositivo, può essere analizzata direttamente sull'apparecchio in cui si trova montata, purché questo rimanga spento, ovvero privo di alimentazione. Il collegamento va fatto sui puntali C ed F, che sono rappresentati da due piccoli spezzoni di filo di rame argentato o stagnato, i quali attraversano due "passanti" di vetro, applicati su un fianco del contenitore metallico. Facendo oscillare la bobina in esame, sarà facile leggere sul frequenzimetro la frequenza di lavoro. L'operazione, peraltro, dovrebbe avvenire al riparo da variazioni termiche. Ma può capitare, a volte, che dopo aver acceso il dispositivo, questo inserisca dei circuiti attivi in grado di alterare la frequenza di accordo della bobina. In ogni caso, ciò che importa è non confondere la frequenza di risonanza della bobina con quella di effettivo funzionamento, come può avvenire, ad esempio, nei filtri che non lavorano in condizioni di risonanza e nei quali la frequenza operativa, salvo poche eccezioni, non è quella caratteristica degli induttori. Molte norme di taratura e controllo, tuttavia, specificano la frequenza di accordo del singolo induttore ad apparecchio spento.
Se si vuole utilizzare l'oscillatore per conoscere il valore dell'induttanza di una bobina, allora occorre servirsi della seguente formula:

$$L = \frac{25.330}{C \times F^2}$$

Nella quale l'induttanza L viene misurata in microhenry (µH) se C è valutato in pF ed F in MHz. Con C si definisce la capacità inserita in parallelo con la bobina in esame. Ovviamente occorre impiegare condensatori a mica con tolleranza all'1%, ricordando che le capacità parassite del nostro oscillatore sono di 10 pF ÷ 12 pF circa. Pertanto, collegando un condensatore da 100 pF, si dovranno fare i conti come se il valore capacitivo fosse di 110 pF.
Con l'oscillatore, qui presentato e descritto, è possibile pure conoscere il valore capacitivo di un condensatore. La formula da adottarsi, in tal caso, è la seguente:

$$C = \frac{25.330}{L \times F^2}$$

nella quale C viene calcolato in picofarad (pF) se L è valutato in µH ed F in MHz.
Dunque, tramite questo oscillatore, è possibile conoscere tutti i dati di maggior rilievo tecnico di un circuito oscillante, anche prima che questo venga montato nel circuito di utilizzazione.
Naturalmente, la versatilità di impiego dell'oscillatore, si estende solamente ai componenti destinati al funzionamento su circuiti interessati da segnali a radiofrequenza. Gli stessi valori capacitivi, deducibili mediante la formula prima riportata, sono calcolabili fino 2.000 pF.

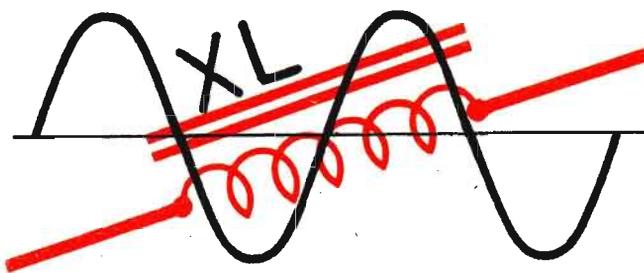
AMPLIFICATORE DI TENSIONE

Per talune applicazioni in radiofrequenza, la tensione d'uscita di 0,4 V potrebbe risultare insufficiente. In questi casi, dunque, occorre aggiungere, allo schema originale di figura 1, il circuito di figura 8, che presenta un guadagno di dieci volte circa in tensione.
Il diodo led DL1 e le resistenze R2 - R3 sono gli stessi elementi presenti nel progetto di figura 1. Il primo elemento nuovo è invece rappresentato dalla resistenza R4 e, successivamente, dal transistor TR1 e da tutti gli altri elementi a valle di questo.
Il transistor TR1 funziona in circuito con emittore comune e uscita di collettore, con lo scopo di raggiungere un elevato guadagno di potenza ed una efficace neutralizzazione. Lo stadio amplificatore è di tipo a larga banda, in classe A, ossia privo di circuiti accordati. Il punto di lavoro in corrente continua rimane stabilizzato dalla resistenza di emittore R5 e dal partitore di base R3 - R4.
Questo amplificatore di tensione può essere racchiuso nello stesso contenitore metallico in cui alloggia il modulo dell'oscillatore, purché tra i due circuiti venga interposto uno schermo metallico (ferro stagnato). Anche in questo caso ci si dovrà servire di passanti in vetro, così come si è fatto per i conduttori C ed F dello schema di figura 1.
L'impedenza d'uscita dell'amplificatore è di 100 ohm circa. Ciò significa che è d'obbligo l'uso di cavo coassiale con impedenza dello stesso valore (100 ohm).
Applicando un'antenna in uscita, si possono effettuare tarature su radioricevitori e prove di collegamenti sulle brevi distanze.

REATTANZA INDUTTIVA

Per assimilare il concetto di reattanza induttiva, occorre riprendere, sia pure parzialmente, un argomento già trattato in altra occasione, quello dell'elettromagnetismo, con un particolare riferimento agli effetti che le correnti variabili producono sui conduttori elettrici. Tuttavia, prima di entrare nel vivo di questa nuova lezione teorico-pratica di elettronica, dobbiamo aprire uno spazio per introdurre una grandezza fisica caratteristica delle bobine: l'induttanza. Perché soltanto attraverso la conoscenza di questa, si può pervenire alla definizione esatta della reattanza induttiva.
Come avviene per il condensatore, che rimane caratterizzato da un certo valore capacitivo, così accade per la bobina e, più in generale, per tutti gli avvolgimenti elettrici, che vantano una propria induttanza. E questa è tanto più grande quanto maggiore è il numero di spire che compongono la bobina. Inoltre essa aumenta coll'aumentare del diametro dell'avvolgimento, col diminuire della sezione del filo e con l'aumentare della permeabilità del nucleo, se questo esiste. Ma dipende pure dal rapporto tra diametro e lunghezza dell'avvolgimento, dal tipo di avvolgimento, da quello del conduttore, che può essere monofilare o multifilare e dalla spaziatura tra spira e spira.
Anche l'induttanza, come ogni altra grandezza elettrica, vien definita tramite un'unità di misura, l'henry (abbrev. H) e i sottomultipli di questo.

H = henry
mH = millihenry (millesimo di H)
μH = microhenry (milionesimo di H)

L'induttanza ha per simbolo la lettera L, come si può osservare in figura 1, nella quale, in alto, è riprodotto il segno grafico di una bobina munita di

nucleo, in basso quello di una bobina avvolta in aria.
Negli apparecchi radio si possono trovare bobine, avvolte su nuclei di ferrite, con valore di induttanza elevato, per esempio di 10 H; ma se ne trovano altre, più piccole, montate nei circuiti di alta frequenza, il cui valore oscilla fra il centinaio di microhenry (μH), quando si tratta di bobine per onde medie, e di uno o due microhenry (μH), quando le bobine sono adibite alla ricezione delle onde corte; mentre quelle per le onde cortissime presentano un'induttanza molto bassa, di un decimo di microhenry (μH) circa.
Quando una corrente elettrica variabile, per esempio quella alternata, attraversa il filo conduttore che compone una qualsiasi bobina, questa si avvolge spontaneamente di un campo elettromagnetico variabile, ovvero di una serie di linee di forza magnetiche, concatenate con la bobina stessa, le quali autoinducono una forza elettromotrice che va sotto il nome di "tensione autoindotta". E questa tensione assume un verso contrario a quello della tensione che l'ha generata, rivelandosi come una forza di inerzia o, meglio, di particolare resistenza al passaggio della corrente elettrica variabile. Tale resistenza, che nulla ha a che vedere con quella ohmmica, assume il nome di "reattanza induttiva" e si esprime, analiticamente, tramite la seguente formula:

$$XL = 2\pi fL$$

nella quale "f" misura la frequenza della corrente variabile che attraversa l'avvolgimento, mentre "L" ne misura l'induttanza.
Se la frequenza "f" viene espressa in hertz (Hz) e l'induttanza in henry (H), la reattanza induttiva è misurata in ohm, come avviene nelle resistenze elettriche, anche se con queste, lo ripetiamo, la reattanza induttiva non ha nulla a che fare.

Analizzando la formula già citata della reattanza induttiva, si può affermare che questa aumenta quando aumentano la frequenza della corrente che percorre l'avvolgimento e l'induttanza di esso.
È ovvio che, rappresentando la reattanza induttiva un ostacolo al passaggio della corrente, questa provochi, alla stessa stregua dei condensatori, una certa caduta di tensione nei circuiti in cui sono presenti bobine o, comunque, avvolgimenti. Ma una tale caduta di tensione avviene, almeno teoricamente, senza dissipare potenza elettrica. Perché la bobina

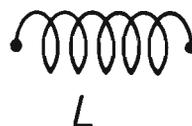
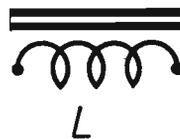



Fig. 1 - Simboli e sigle normalmente impiegati per segnalare le induttanze. Quella riportata più in alto si riferisce ad una bobina munita di nucleo ferromagnetico, quella disegnata in basso indica una bobina avvolta in aria.

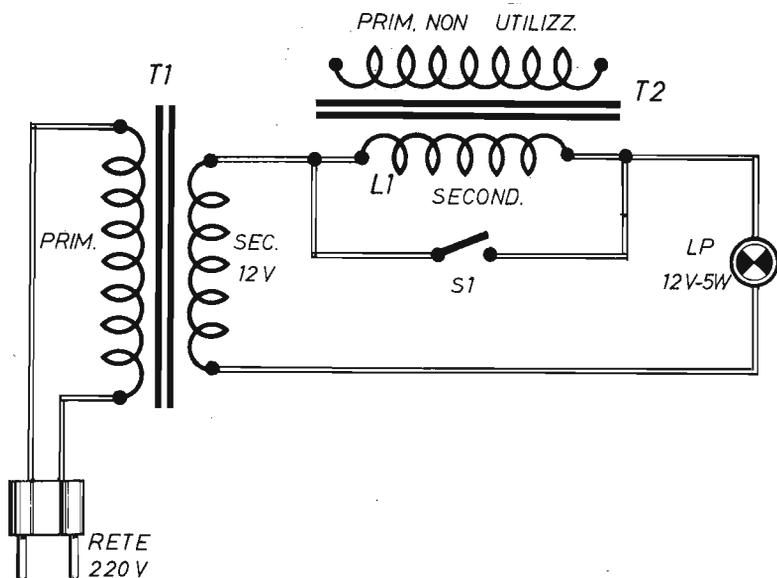



Fig. 2 - La realizzazione di questo semplice circuito consente di dimostrare come la reattanza induttiva sia una grandezza elettrica in grado di provocare una caduta di tensione al passaggio della corrente alternata. Infatti, con S 1 chiuso, la lampada LP si accende completamente, con S 1 aperto, la luminosità è alquanto ridotta.

immagazzina energia elettromagnetica, quando la corrente aumenta di intensità, e la restituisce quando la corrente diminuisce o cessa di scorrere.

PROVA PRATICA

Buona parte dei concetti teorici, fin qui esposti, possono essere comprovati praticamente realizzando il circuito elettrico di figura 2. Nel quale sono presenti due trasformatori di tipo per campanelli (T1 - T2), un interruttore (S1) ed una lampadina ad incadescenza da 12 V - 5 W.
Ora, se l'interruttore S1 viene chiuso, ossia posizionato in modo diverso da quello disegnato in figura 2, la lampadina LP si accende regolarmente, perché l'avvolgimento secondario del trasformatore T2 rimane cortocircuitato. Se invece l'interruttore S1 rimane aperto, allora la corrente, erogata dall'avvolgimento secondario del trasformatore T1, alimentato con la tensione di rete a 220 V, deve percorrere l'avvolgimento secondario di T2, vale a dire la bobina L1.
Nell'attraversare l'avvolgimento L1 o, come si suole pure dire, la bobina L1 o l'induttanza L1, la corrente incontra l'ostacolo della reattanza induttiva, la quale provoca una caduta di tensione lungo il circuito di alimentazione della lampadina LP. Questa infatti, quando S1 rimane chiuso, fa poca luce.
Applicando al circuito di L1 la formula che consente di calcolare il valore della reattanza induttiva, si trova:

$$XL = 2\pi fL = 6{,}28 \times 50\ Hz \times 1{,}5\ H = 471\ ohm$$

ovviamente supponendo che la frequenza della corrente alternata sia quella normale di rete di 50 Hz e che l'induttanza di L1 sia di 1,5 H.
Per realizzare il circuito teorico di figura 2, secondo il piano costruttivo di figura 3, si debbono utilizzare due trasformatori per campanelli da 5 W ÷ 10 W, dotati di avvolgimento primario a 220 V e secondario a 12 V. La lampadina LP deve essere da 12 V - 5 W.
Del trasformatore T2 rimane inutilizzato l'avvolgimento primario.

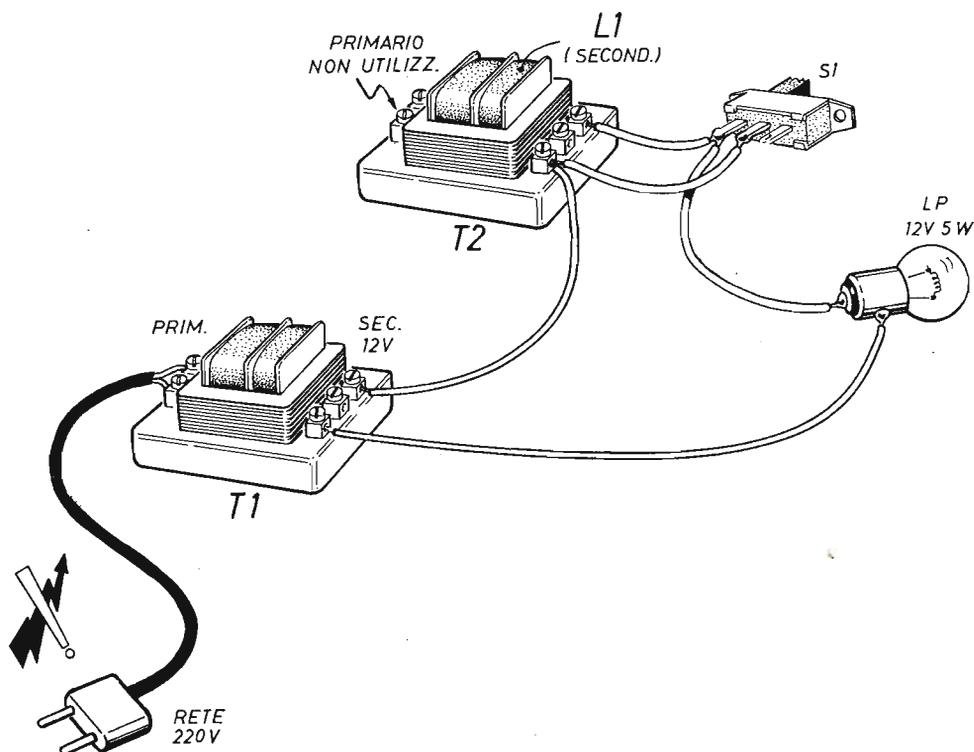



Fig. 3 - Il montaggio del dispositivo con il quale si dimostrano gli effetti reali provocati da una reattanza induttiva, si realizza mediante due trasformatori per campanelli elettrici da 220 V — 12 V — 5 ÷ 10 W. Il primario di T2 rimane inutilizzato.

ESERCIZI DI CALCOLO

Soltanto raramente sulle bobine di tipo commerciale viene impresso il valore dell'induttanza, mentre assai spesso si rende noto quello dell'impedenza, che equivale alla somma della reattanza induttiva con la resistenza ohmmica del filo con il quale è composto l'avvolgimento. Tuttavia, dalla conoscenza della reattanza induttiva è facile risalire al valore dell'induttanza di una bobina, applicando la formula prima pubblicata nella espressione:

$$L = \frac{XL}{2 \pi \times f}$$

ossia:

$$L = \frac{XL}{6,28 \times f}$$

Supponiamo ora di realizzare il circuito di figura 4, composto dalla bobina L munita di nucleo, dalla resistenza R da 10 ohm - 5 W, da un voltmetro e un amperometro.
Il dispositivo di figura 4 sia alimentato con la tensione alternata di 12 V, alla frequenza di rete di 50 Hz.
Con il voltmetro, collegato in parallelo con la bobina L, si misura la caduta di tensione di 8 V. Ciò significa che, sui terminali della resistenza R, la caduta di tensione sarà di:

$$12\,V - 8\,V = 4\,V$$

E poiché la resistenza R ha il valore di 10 ohm, la corrente che scorre nel circuito di figura 4 sarà:

$$I = V : R$$

cioé:

$$4\,V : 10\,ohm = 0,4\,A$$

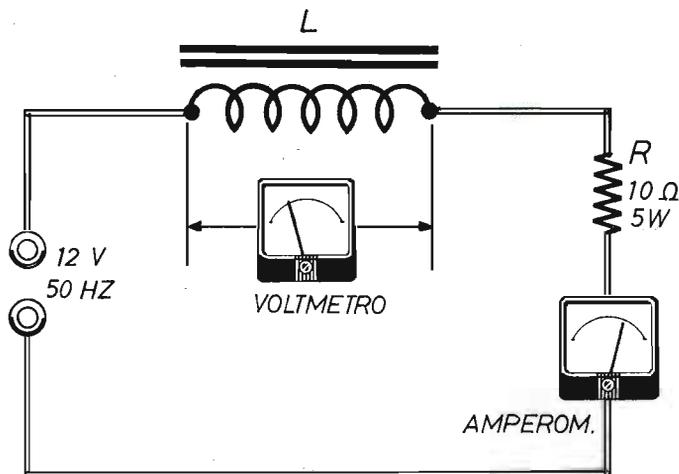



Fig. 4 - Esercizi di calcolo della reattanza induttiva e dell'induttanza si possono effettuare dopo aver composto il circuito qui pubblicato. Ovviamente, la bobina L e la resistenza R debbono essere sostituite, di volta in volta, con elementi di valori diversi. Rimane invece costante la tensione di alimentazione a 12 V — 50 Hz e vengono sempre utilizzati i due strumenti di misura, il voltmetro, che valuta la caduta di tensione provocata dalla reattanza induttiva e l'amperometro, che misura il flusso di corrente nel circuito.

Dunque il valore della reattanza induttiva della bobina sarà quindi individuato tramite la legge di Ohm:

R = V : I

8 V : 0,4 A = 20 ohm

Ma sapendo che la reattanza induttiva della bobina L è XL = 20 ohm, basterà applicare la seguente formula per individuare il valore dell'induttanza L:

$$L = \frac{XL}{6,28 \times f}$$

Pertanto si ha:

L = 20ohm : (6,28x50 Hz) = 20 : 314 = 0,0636942H

Per controllare l'esattezza del valore individuato, è possibile eseguire la controprova, per stabilire, questa volta, l'entità della reattanza induttiva del-

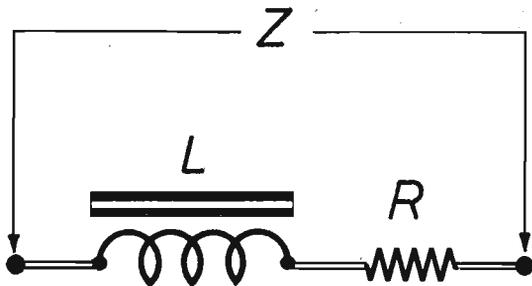



Fig. 5 - L'impedenza è una grandezza elettrica determinata dalla somma della reattanza induttiva con la resistenza. Il simbolo elettrico, qui riportato con la sigla di riconoscimento Z, assume significato puramente teorico, giacché la resistenza è da riscontrarsi in quella propria che caratterizza il filo conduttore con cui è avvolta la bobina L.

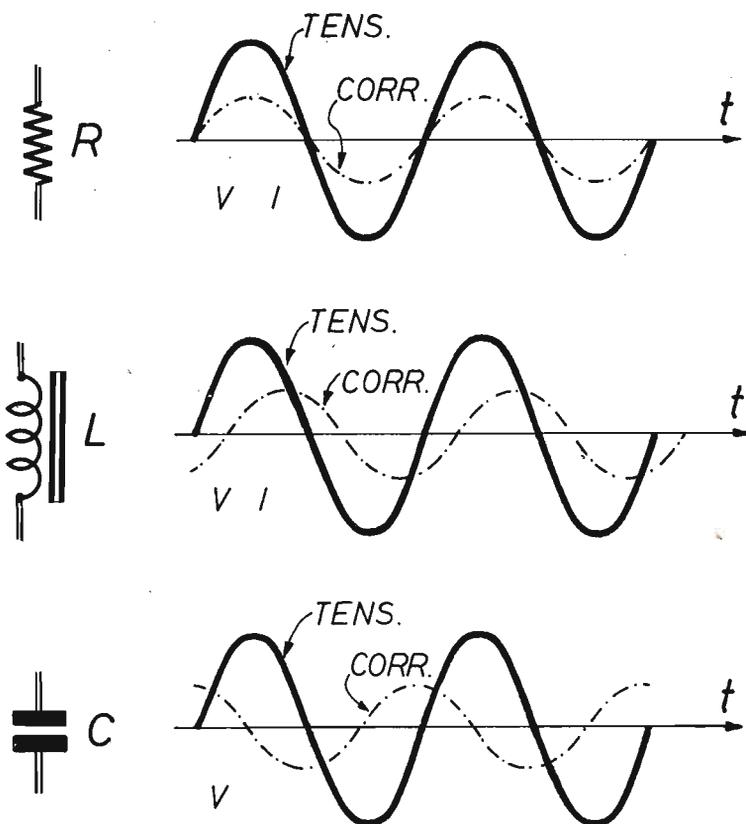



Fig. 6 - Quando la tensione alternata è applicata ad un circuito completamente resistivo, le due curve analitiche, relative al comportamento della tensione e della corrente, sono in fase tra di loro. Lo sfasamento tra le due grandezze elettriche si verifica invece quando nel circuito è presente un'induttanza L (diagramma al centro) o una capacità C (diagramma in basso).

la bobina in esame.

$$XL = 2\pi fL$$

cioé:

$$XL = (6{,}28 \times 50) \times 0{,}063 = 19{,}99 \text{ (20 ohm circa)}$$

Nella pratica corrente, i valori individuati con il calcolo possono differire alquanto da quelli segnalati dagli strumenti di misura. E questo perché, a differenza dei condensatori, che non presentano perdite apprezzabili, le bobine sono costruite con filo conduttore di rame, il quale oppone una certa resistenza elettrica al passaggio della corrente. Ecco perché la validità dei risultati ottenuti, mediante l'applicazione delle formule citate, si estende soltanto a quei circuiti nei quali le bobine sono composte con fili conduttori di rame di diametro superiore ai 5 mm. Ciò significa, ad esempio, che se in un circuito viene inserita una bobina con induttanza di 1 H, realizzata con filo di rame del diametro di 3 mm, il calcolo teorico della reattanza induttiva conduce a risultati diversi da quelli raggiunti in un circuito identico, nel quale la bobina presenti ancora un valore di induttanza di 1 H, ma sia stata costruita con filo di rame del diametro di 0,2 mm. La bobina composta con filo conduttore più sottile, infatti, aggiunge alla reattanza induttiva anche la resistenza ohmmica del conduttore.

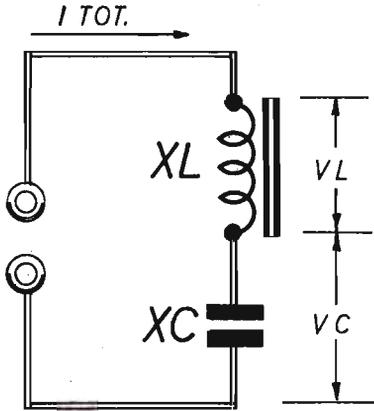



Fig. 7 - Esempio di collegamento in serie di due reattanze diverse, quella induttiva XL e quella capacitiva XC. Entrambe provocano le rispettive cadute di tensione VL e VC. La corrente totale attraversa in ugual misura i due elementi circuitali.

IMPEDENZA

Abbiamo già detto che, quando alla reattanza induttiva si aggiunge un valore resistivo, come indicato in figura 5, l'insieme di queste due grandezze elettriche assume la denominazione di impedenza, il cui simbolo è rappresentato dalla lettera alfabetica maiuscola Z.
Anche l'impedenza, così come avviene per la reattanza induttiva e per la resistenza, si misura in ohm. E la formula che consente di calcolarla è la seguente:

$$Z = \sqrt{R^2 + XL^2}$$

nella quale R e XL sono ovviamente espresse in ohm.
La rappresentazione grafica dell'impedenza, riportata in figura 5, riveste principalmente un significato teorico. Perché nella realtà circuitale degli apparati elettrici ed elettronici, l'impedenza si presenta come un avvolgimento di filo conduttore, di diametro più o meno grande, realizzato su un nucleo di ferrite o ferromagnetico. Anche in questo caso, dunque, si tratta di una bobina, peraltro ca-

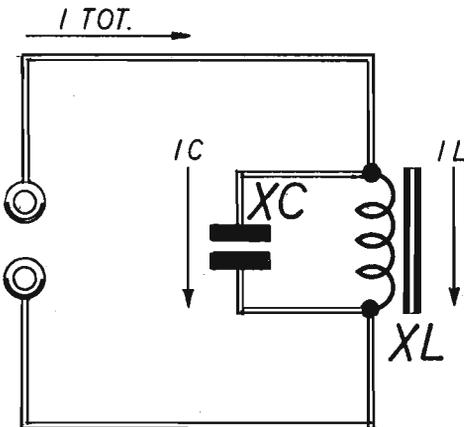



Fig. 8 - Circuito teorico nel quale sono inseriti in parallelo i due diversi tipi di reattanze, induttiva XL e capacitiva XC. La corrente totale si suddivide in due correnti parziali attraverso i due componenti.

ratterizzata dalla sua induttanza e dal valore di resistenza ohmmica aggiunto al componente.
Per la verità, nessuna bobina può essere esente da una certa resistenza ohmmica, perché il filo conduttore, di qualunque tipo sia e qualunque siano le sue dimensioni, è sempre dotato di resistenza, anche se nell'induttanza, considerata pura, questa è assolutamente trascurabile.
L'impedenza serve ad impedire, in misura più o meno energica, il passaggio della corrente variabile, in modo particolare quella alternata. E, a seconda che si vogliano ostacolare i flussi delle correnti ad alta frequenza, oppure quelli delle correnti a bassa frequenza, le impedenze si possono suddividere in due grandi gruppi:

Impedenze AF
Impedenze BF

Entrambi questi tipi di impedenze, quando sono investiti da tensioni alternate, provocano uno sfasamento fra tensione e corrente. Ma che cosa vuol dire ciò? Ebbene, per rispondere a tale domanda, occorre ricordare che la tensione e la corrente alternata si esprimono, analiticamente, attraverso curve sinusoidali, come è stato detto in altra occasione. Ora, se le due curve sinusoidali, che rappresentano la tensione e la corrente alternata, passano insieme per il valore zero e variano poi proporzionalmente l'una rispetto all'altra, si dice che esse hanno la stessa fase, oppure che sono in concordanza di fase o, ancora, che sono in fase tra di loro.
Come accade quando la tensione alternata è applicata ad un circuito solamente resistivo (vedi primo diagramma in alto di figura 6).
Quando invece tensione e corrente cominciano ciascuna il rispettivo semiperiodo in due istanti diversi e toccano i loro valori massimi una prima dell'altra, allora si dice che le due grandezze alternate (tensione e corrente) hanno diversa fase, oppure che sono sfasate fra loro.
Il diagramma centrale e quello riportato in basso di figura 6, dimostrano i due diversi tipi di sfasamento, tra tensione e corrente alternata, provocati dalla presenza in un circuito di un'induttanza L e di una capacità C.

CIRCUITI MISTI

Molto spesso, nei circuiti elettronici, la reattanza induttiva, che forma l'argomento principale trattato in questa sede, rimane accoppiata alla reattanza capacitiva, che è stata interpretata nel precedente fascicolo del periodico. Ciò significa che, in taluni circuiti, XL ed XC possono apparire collegate in serie o in parallelo, come illustrato nelle figure 7 - 8. È utile, quindi, conoscere le formule che, attraverso la conoscenza dei valori singoli, permetta di risalire al valore totale della reattanza, che vogliamo indicare con la sigla XT.
Quando si ha a che fare con un collegamento del tipo in serie, come quello riportato in figura 7, il valore della reattanza totale è determinato dalla seguente formula:

$$XT = XL - XC$$

Nel caso invece che il collegamento sia del tipo in parallelo, come quello riportato in figura 8, allora la formula che consente di calcolare il valore totale della reattanza del circuito è la seguente:

$$XT = \frac{-XL \times XC}{XL - XC}$$

La prima delle due formule evidenzia il fatto per cui, quando la reattanza capacitiva XC è superiore a quella induttiva XL, il valore totale XT è negativo. Dalla seconda delle due formule, invece, si deduce che il valore della reattanza totale XT è negativo se quello della reattanza induttiva XL è maggiore di quello della reattanza capacitiva XC, mentre è positivo se XL è più piccolo di XC.
Nel caso particolare in cui i due valori di reattanza siano uguali, ossia quando si ha:

$$XL = XC$$

nel circuito di figura 7, cioé quando le due reattanze sono collegate in serie, il valore della reattanza totale vale:

$$XT = 0$$

Nel collegamento in parallelo, come quello di figura 8, quando XL = XC, il valore della reattanza totale è infinitamente grande.

Vendite - Acquisti - Permute

ESEGUO montaggio di componentistica; cerco ditta seria per montaggio kit.
FRASSON MARINO - Via G. Pascoli, 7 - 35011 CAMPODARSEGO (Padova) Tel. (049) 5564326

VENDO amplificatore lineare valvolare "kris" Made in USA, potenza 200 W (AM). Progettato per i 10 - 6 metri ma perfettamente utilizzabile anche sugli 11 metri. In ottime condizioni, revisionato, 3 valvole nuove. L. 300.000.
GENNARO - Tel. (089) 896792

CERCO schema completo (parte meccanica ed elettronica) per autocostruire anemometro + sonda a banderuola, per visualizzare la velocità e direzione del vento. Pago L. 5.000 in francobolli.
BOCCIA SALVATORE - Via del Clero, 15 - 80059 TORRE DEL GRECO (Napoli)

VENDO, per cessato interesse, RX-TX ICOM 735 L. 1.600.000; RX-TX YEASU FT-757 GX L. 1.300.000 Alim. Daiwa 30 A L. 250.000 - alim. ZG 30 A L. 200.000 - accordatore 1.8-30 MHz Daiwa CNW 419 L. 400.000 - ant. bibanda 11-45 m L. 70.000 - transverter 40-45 m L. 150.000, altro materiale OM CB tutto nuovo e funzionante.
LEONE PASQUALE - c/o Teleposto AM - 90010 USTICA (Palermo) Tel. (091) 8449186

VENDO RTX Palmare 27 MHz, shuttle BC5802 6 ch - AM 4 W come nuovo completo di custodia.
MILAZZO MASSIMO - Via Vittorio Veneto, 106 - 91011 ALCAMO (Trapani) Tel. (0924) 23036 dalle 20 alle 22

VENDO alimentatori voltaggio a richiesta (disponibili 6 V 7,5 V 9 V 12 V 13,5 V 15 V) 2 A L. 13.000. Alimentatori 800 mA L. 8.000. Riduttori di tensione per auto (disp. 6 V 7,5 V 9 V) 800 mA L. 5.000. I prezzi si intendono escluse s.p. trasformatore e scatola.
BIANCO PAOLO - Viale Colli Aminei, 36 - 80131 NAPOLI

COMPRO adattatore telematico per "Vic 20", registratore, programmi, opzioni di memoria, cartucce, giochi, penna ottica e altri accessori collegabili. Vendo Sampling Keiboard Casio SK 100 per L. 450.000 trattabili.
DE PRA RICCARDO - Via Dolada, 21 - 32010 PIEVE D'ALPAGO (Belluno) Tel. (0437) 479141 dopo le ore 14.

VENDO MSX Sony + registratore + Joystick + manuali Basic + cassette giochi + utilityes a L. 400.000 trattabili.
DE VENUTO GIANLUCA - Corso Malta, 87 - 80143 NAPOLI Tel. (081) 260460 dopo le 14

VENDESI Commodore 64 in ottimo stato + monitor monocromatico nuovo + registratore + 2 joystick + 100 giochi e utility + cavi di collegamento e alimentatore + Manuale d'uso a sole L. 400.000.
Telef. (0586) 788796 - ore pasti

CERCO schema RX per onde corte a valvole (tipo BC348 o simili) o apparecchio completo in perfette condizioni + schema. Pago o scambio con materiale elettronico (componenti digitali, ecc.).
Tel. (081) 7701221 ore pasti

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO schema circuito elettrico alimentatore Philips 4819 691 17012 ARG 002 400 mA max. Pago adeguatamente.
SOTTOCORONA GIOVANNI - Corso Libertà, 78 - 39100 BOLZANO

VENDO alimentatore duale stabilizzato uscite 5 e 9 V (max 660 mA) L. 22.000 + cuffia stereo L. 5.000 + lampeggiatore stereo a diodi led, artigianale L. 15.000. Vendo anche singolarmente.
RIONDINO SALVATORE Tel. (02) 9235746 ore pasti

CERCO Geloso TX G/212 - esamino offerte di apparecchi Geloso, a valvole, esclusi i soli TV - cerco surplus italiano e tedesco, periodo bellico.
CIRCOLO CULTURALE LASER - Casella Postale, 62 - 41049 SASSUOLO (Modena)

CERCO il libro "Radiotecnica" di E. Montù (3 volumi) e il "Radiolibro" di Ravalico 4ª edizione e precedenti. Acquisto valvole delle serie dorate argentate e blu. Specificare prezzi e condizioni.
ZARA MASSIMILIANO - Via F. Turati, 5/1 - 09013 CARBONIA (Cagliari)

VENDO corso di televisione b/n per radiotecnici della S.R.E. a L. 350.000.
TOZIANO PASQUALE - Via La Malfa, 8 - 71036 LUCERA (Foggia) Tel. (0881) 943615 dalle 14 alle 15

VENDO Commodore 64 completo di registratore, joystick e oltre 100 giochi su cassetta e cartuccia a L. 350.000 trattabili. Il tutto è praticamente nuovo e negli imballi originali.
MANCINI ROBERTINO - Via G. di Vittorio, 14 - 62029 TOLENTINO (Macerata) Tel. (0733) 973029

VENDO, praticamente nuovi, i volumi dal N° 1 al N° 16 di "Schemari di apparecchiature radio a transistor" dell'Editrice Antonelliana di Torino a L. 300.000.
VENDRAMETTO GIORGIO - Via fratelli Rosselli, 21/6 - 20139 MILANO Tel. (02) 5392719 ore serali

VENDO FT7 come nuovo 80 - 10 mt. - telecamera Panasonic A2 - titolatrice 7 colori - eventuale borsa e filtri. Trattasi di persona. Qualsiasi prova.
PENSO ADRIANO - Giudecca, 881/C - VENEZIA Tel. (041) 5201255 ore pasti

VENDO tastiera digitale, programmabile, 64 prese TS, 5 ottave, marca Korg, mod. DW 6000, nuovissima, usata solo poche ore, completa di imballo £. 1.000.000.
FONTANA REMO - P.le Fior di Loto, 5/h - 00053 CIVITAVECCHIA (Roma) Tel. (0766) 28330

17ENNE con l'hobby dell'elettronica, desidera corrispondere con coetanei e non, accomunati da questa passione. Risponderà a tutti.
GALIA TIMOTEO - Via dei Passeri, 4 - 09126 CAGLIARI

VENDO corso completo radio stereo della S.R.E. con dispense rilegate e strumenti funzionanti compreso la radio stereo. Cinepresa Rollei SL82; canon 514 XL-S con sonoro; proiettore Silma Bivox sonoro; registratori Geloso G 257, G681; giradischi stereorama 2000.
MASSARI CARLO - Via Filippo Fiorentini, 106 - 00159 ROMA Tel. (06) 433492 ore serali

VENDO oltre 100 fotocopie di schemi radio anni 40 ÷ 45 a £. 1.000 l'una o in blocco £. 50.000.
MONTEMURRO VITTORIO - Via S.Stefano, 23 - 75100 MATERA

CERCO condensatore variabile ad aria da 2 - 15 pF. Pago L. 3.000.
BOSCARATO VALENTINO - Via A. Vespucci, 308 - 30019 SOTTOMARINA (Venezia) Tel. (041) 492697

CERCO schema di principio mixer 4-5 vie, inoltre scambio con vari schemi di genere diverso.
VIVALDI MASSIMILIANO - Via Roma, 56 - 27030 CONFIENZA (Pavia) Tel. (0384) 64134

VENDO schema elettrico + spiegazioni di un trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz 0,9 W (con l'uso di una buona antenna) a L. 2.000.
CETRANGOLO FRANCESCO - Via Discese Chiuse, 4 - 84070 SAN GIOVANNI A PIRO (Salerno)

CERCO fotocopie dell'articolo "voltmetro digitale col 64" apparso sul n° 18 del dicembre '86 della rivista "Fare Elettronica".
MAURIZIO - MILANO Tel. (02) 311382

CERCO corso televisione bianco e nero e a colori della Scuola Radio Elettra o altre. Solo parte teorica anche se di un solo corso.
PARRUCCI ANGELO - Via Gran Sasso, 5 - 00061 ANGUILLARA SABINA (Roma) Tel. (06) 9010602 dopo le 20

VENDO centralina di luci psichedeliche 3 vie, 1.500 W per canale, 4.500 W totali, dotate di capsula microfonica, 4 regolazioni di sensibilità, toni generali, alto, medi, bassi.
FARACE BIAGIO - Via Aurelia Ponente, 101 - 18011 ARMA DI TAGGIA (Imperia) Tel. (0184) 43476

VENDO Software per personal computer Olivetti M24, M 19, M 15 a prezzo molto ridotto: calcolatrice universale a 30 funzioni, gestione economia familiare, sort in basic, corso di latino ecc. Tutto a £. 15.000 trattabili. Richiedere listati per avere visione dei programmi.
PESCUMA MICHELE - Via Melfi, 40 - 85029 VENOSA (Potenza) Tel. (0972) 31071 ore pasti

REALIZZO amplificatori finali BF da 20 a 100 W RMS; convertitori DC.DC da 50 a 300 W per HI FI Car; vendo tubo laser HE/NE 5 mW L. 250.000; alimentatore L. 50.000; laser HE/NE 15 mW L. 400.000; alimentatore L. 150.000; effetti rotanti L. 200.000.
DINI ANDREA - Via Collegio di Spagna, 17 - 40123 BOLOGNA

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

ALIMENTATORI A COMMUTAZIONE

Ho notato che, in molti dispositivi elettrici ed elettronici, vengono attualmente montati degli alimentatori a commutazione ad alta frequenza, dai quali è scomparso il classico trasformatore a pacco lamellare. Questi stessi apparati sono pure comparsi nei circuiti delle lampade elettroluminescenti, dove sostituiscono i ben noti reattori. Una tale novità, quindi, mi ha molto incuriosito. Tanto che ho voluto ascoltare il parere di un tecnico, il quale si è espresso con entusiasmo nel vantare talune caratteristiche degli alimentatori a 20 KHz ÷ 100 KHz. Per esempio, ha riconosciuto le migliori prestazioni di questi apparati, il minor ingombro ed il peso ridotto. Mentre io continuo a sostenere che il tradizionale alimentatore a trasformatore è assai più sicuro ed affidabile di quello a commutazione. Qual è il vostro giudizio in merito?

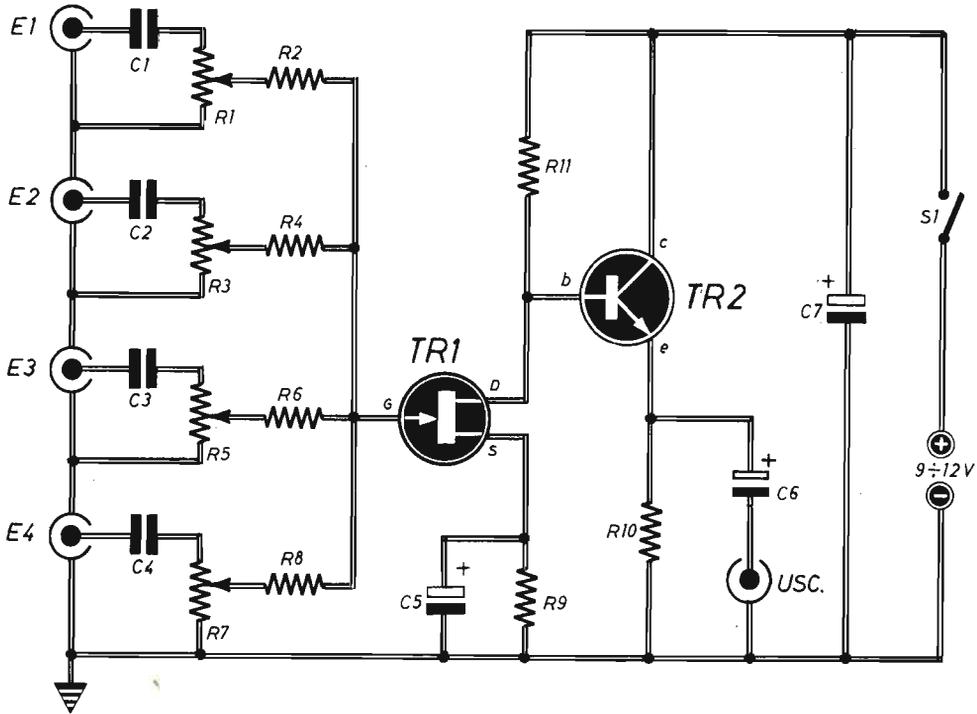
CIMINO ALFIO
Salerno

È difficile pensare che possa esistere qualcosa di più sicuro del nucleo di ferro e del filo di rame smaltato che formano il comune trasformatore alla frequenza di rete. Infatti, se per sicurezza di funzionamento si intende affidabilità, minima probabilità di guasti e semplicità circuitale, allora le preferenze tecniche vanno attribuite al classico alimentatore, non stabilizzato, composto da trasformatore, ponte raddrizzatore e condensatore di livellamento. Perché questo utilizzando meno componenti e un circuito più semplice, ha una minore probabilità di guastarsi rispetto all'alimentatore a commutazione, circuitalmente assai più complesso. Anche se è doveroso considerare che le tensioni non stabilizzate aumentano le possibilità di danni sui circuiti a valle. Se invece per sicurezza si intende la riduzione della propagazione dei guasti, l'annullamento di correnti e tensioni pericolose, l'eliminazione dei processi di surriscaldamento delle parti, che si concludono sempre con qualche principio di incendio, allora il primato degli aspetti più favorevoli è da attribuirsi all'alimentatore ad alta frequenza, che non può essere attraversato dalla potenza elettrica di rete a 50 Hz. Ed anche quando si verifica un guasto, nella zona più prossima alla rete si stabilisce un cortocircuito così netto da bruciare immediatamente il fusibile, senza causare riscaldamenti. Ma c'è di più. Gli alimentatori a commutazione sono dotati di un preciso ed ampio sistema di protezioni elettroniche, che lo rendono immune da anomalìe e inconvenienti che possono insorgere nei circuiti da essi alimentati.

MIXER A QUATTRO ENTRATE

Sono un nuovo lettore del vostro interessante periodico. Non conosco quindi i progetti presentati in passato e chiedo a voi di indicarmi dove posso trovare il progetto di un miscelatore a quattro ingressi, realizzabile con soli transistor.

MESSINA SERENO
Palermo

Per abbreviarle i tempi di realizzazione, preferiamo pubblicare un nuovo circuito di miscelatore, nel quale i quattro potenziometri debbono essere tutti di tipo a variazione logaritmica. L'impedenza d'entrata si aggira intorno ai 100.000 ohm, quella d'uscita è di 100 ohm circa. Il guadagno in tensione è di quasi dieci volte. Il montaggio va introdotto in una custodia metallica collegata a massa. L'alimentazione a pile è da preferirsi a quella con alimentatore ben filtrato ed esente da ronzìi.

Condensatori

C1 = 500.000 µF (non polarizzato)
C2 = 500.000 µF (non polarizzato)
C3 = 500.000 µF (non polarizzato)
C4 = 500.000 µF (non polarizzato)
C5 = 470 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C6 = 470 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C7 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenziometro)
R2 = 100.000 ohm
R3 = 100.000 ohm (potenziometro)
R4 = 100.000 ohm
R5 = 100.000 ohm (potenziometro)
R6 = 100.000 ohm
R7 = 100.000 ohm (potenziometro)
R8 = 100.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 10.000 ohm

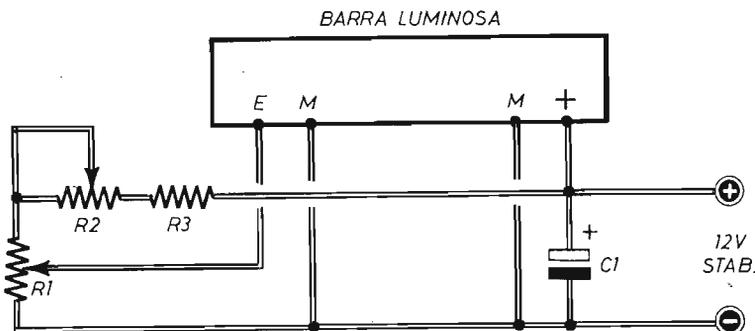
Varie

TR1 = 2N3819
TR2 = BC109
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc. ÷ 12 Vcc

INDICATORE DI LIVELLO

Volendo introdurre in un contenitore di sostanza liquida un indicatore di livello, ho realizzato un galleggiante collegato ad un potenziometro di pilotaggio dell'entrata di una barra luminosa a dieci diodi led. Ma senza alcun risultato positivo, perché la barra rimane sempre spenta. Dove ho sbagliato?

PASSERINI LEONIDA
Frosinone

Componga questo circuito e lo tari nel modo seguente: regoli R1 in modo che tutti i led siano accesi, poi tari il trimmer R2 in modo che si accenda il led indicatore del livello più alto del liquido. Ruotando il cursore di R1 lei otterrà l'accensione e lo spegnimento progressivo dei diodi.

C1 = 50 μF - 16 Vl (elettrolitico)
R1 = 1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 2.200 ohm (trimmer)
R3 = 10.000 ohm
ALIM. = 12 Vcc. (stabilizzati)

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XV - N. 7/8 - LUGLIO/AGOSTO 1986 L. 3.500

DIDATTICA ED APPLICAZIONI **NUMERO SPECIALE ESTATE '86**

MANUALE - GUIDA

PER ELETTRODILETTANTI

IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

Il contenuto e la materia trattata fanno di questo fascicolo un vero

MANUALE-GUIDA

al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: ELETTRONICA PRATICA – 20125 MILANO – Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205 o assegno bancario.

MISURA DEL RUMORE

Prima di iniziare un completo lavoro di insonorizzazione del mio appartamento, vorrei togliermi una soddisfazione: conoscere l'entità del rumore in condizioni normali e dopo l'intervento. Mi rendo conto che, a seconda delle ore del giorno e della notte, il livello sonoro varia. Tuttavia penso che, attraverso una serie di prove, sia possibile stabilire un valore medio abbastanza preciso.

PITTERI RENATO
Torino

Esegua le prove con questo dispositivo, osservando le segnalazioni offerte dal microamperometro μA. Si ricordi di chiudere il montaggio dentro una scatola metallica, contenente pure le pile di alimentazione ed il microfono, affacciato tramite un supporto di gomma. Il potenziometro R4 regola l'amplificazione totale, il trimmer R6 va tarato in modo che l'indice dello strumento subisca la massima deviazione quando il rumore raccolto è intensissimo.

Condensatori

C1 = 2,2 μF (non polarizzato)
C2 = 2 μF (non polarizzato)
C3 = 2,2 μF (non polarizzato)
C4 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 470 ohm
R6 = 1.000 ohm (trimmer)

Varie

IC1 = TL061
MICRO = dinamico (imp. 600 ÷ 2.000 ohm)
DG = diodo al germanio (1N4148)
μA = microamperometro (500 μA fondo-scala)
ALIM. = 13,5 Vcc (tre elem. in serie da 4,5 V)

OSCILLATORE CON DIAC

È possibile realizzare un circuito oscillatore con un solo DIAC e qualche componente passivo?

PEROTTI ITALO
Bari

Certamente! E per convincersi componga questo semplicissimo circuito, nel quale il potenziometro R2 regola il tempo di carica di C1, ossia la frequenza di oscillazione. Aumentando R1 a 33.000 ohm - 1 W e collegando in serie un diodo, con l'anodo rivolto verso il positivo, il dispositivo può essere alimentato con la tensione di rete.

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 3.300 ohm
R2 = 220.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 470 ohm

Varie

DIAC = quals. tipo
ALIM. = 40 Vcc ÷ 50 Vcc

ANTIFURTO

Utilizzando una serie di contatti magnetici, di tipo normalmente chiuso, vorrei comporre un semplice circuito antifurto in grado di azionare un campanello elettrico da 12 Vcc.

APRILE MARCELLO
Arezzo

Il circuito, qui presentato, funziona in questo modo: dopo essere usciti di casa ed aver chiuso porte e finestre, si chiude S1. Ma nulla accade con questa operazione, perché il gate dell'SCR si trova in cortocircuito tramite P1 - CM1...CM3 (possono anche essere in numero superiore a dieci). Appena uno di questi contatti viene aperto, il gate riceve corrente da R1 ed il campanello suona. Per constatare se il circuito funziona, provi a premere P1, che deve mettere in servizio il campanello finché non si riapre per un attimo P1.

PREAMPLIFICATORE-EQUALIZZATORE

Per il mio laboratorio dilettantistico occorre un preamplificatore-equalizzatore dotato di un buon guadagno e bassa distorsione.

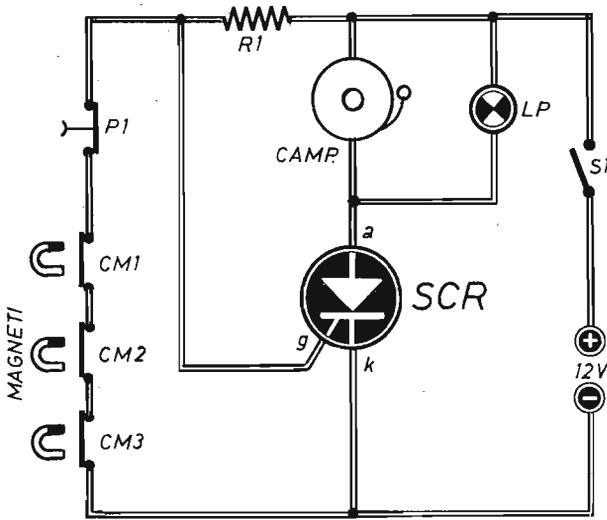
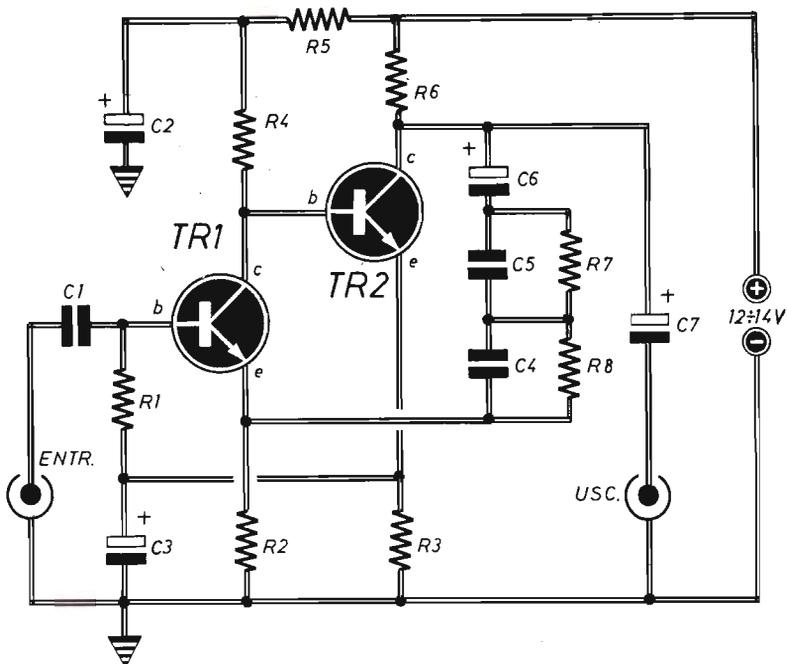
PAGLIA FERNANDO
Mantova

Il circuito qui riportato deve utilizzare una alimentazione perfettamente filtrata. Il progetto è stato concepito per funzionare con le testine per giradischi magnetodinamiche secondo la curva RIAA universalmente adottata.

Condensatori

C1 = 1 µF (non polarizzato)
C2 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 15.000 pF
C5 = 3.300 pF
C6 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C7 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 68.000 ohm
R2 = 820 ohm
R3 = 1.500 ohm
R4 = 5.600 ohm

R1 = 1.000 ohm
LP = 12 V - 1 W
S1 = interrutt.
P1 = pulsante di tipo normal. chiuso
SCR = C107
CAMP. = 12 Vcc
ALIM. = 12 Vcc
CM = contatti (normal. chiusi)

R5 = 470 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 1 megaohm

Varie

TR1 = BC108
TR2 = BC108
ALIM. = 12 Vcc ÷ 14 Vcc

CAMPANELLO ELETTRONICO

Senza modificare l'impianto elettrico attuale, vorrei sostituire il campanello elettromagnetico con uno di tipo elettronico.

CIRIELLO PAOLO
Napoli

Quando si preme il pulsante che fa suonare il campanello elettromagnetico, questo viene alimentato con la tensione a 12 Vca, ossia con la tensione alternata derivata dall'avvolgimento secondario di un piccolo trasformatore. Pertanto lei deve eliminare il vecchio campanello e collegare i due fili conduttori rimasti liberi sulle due boccole di sinistra dello schema qui pubblicato. Con il trimmer R3 si regola la nota emessa dall'altoparlante.

Condensatori

C1 = 4.700 pF
C2 = 4.700 pF
C3 = 100 μF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 220.000 ohm (trimmer)
R4 = 22.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 470 ohm

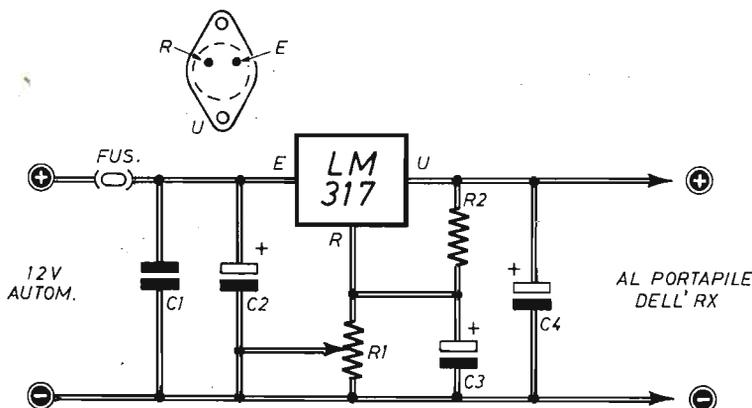
Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = 2N1711
D1-D2-D3-D4 = diodi al silicio (1N4004)
AP = altoparlante (16 ohm ÷ 47 ohm)

IL REGISTRATORE IN AUTO

Vorrei far funzionare in auto il mio radioregistratore a pile e a rete (sei pile da 1,5 V = 9 V). Il problema consiste nell'alimentare l'apparecchio con la batteria a 12 V. Potete aiutarmi?

MARIANI PRIMO
Piacenza

Deve costruire questo riduttore di tensione in uscita da 12 Vcc a 9 Vcc e togliere le sèi pile da 1,5 V dal portapile. Con il trimmer R1 regoli la tensione sul valore esatto di 9 Vcc. Si ricordi di raffreddare l'integrato isolando il contenitore metallico. Qualora la radio dovesse assorbire forti picchi di corrente (il circuito eroga 1,5 A max.), elevi la capacità di C4 a 4.700 μF ed inserisca, tra i terminali E ed U dell'integrato, il diodo 1N4002, con il catodo collegato su E.

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 100 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C3 = 4,7 μF - 24 Vl (elettrolitico)
C4 = 4,7 μF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 4.700 ohm (trimmer)
R2 = 220 ohm

Varie

Integrato = LM317
Fusibile = 2 A

R4
R1
R2
R3
R5
D1
D2
FILI
CAMP.
TR1
TR2
TR3
C1
R6
D3
D4
C2
AP
C3

GIOCO ELETTRONICO

Un mio amico possiede un gioco elettronico nel quale, premendo un pulsante per un attimo, si accende soltanto uno di due diodi led diversamente colorati, assolutamente a caso, senza una regola fissa. Posso costruire io stesso un dispositivo analogo?

MODIGLIANI ERNESTO
Taranto

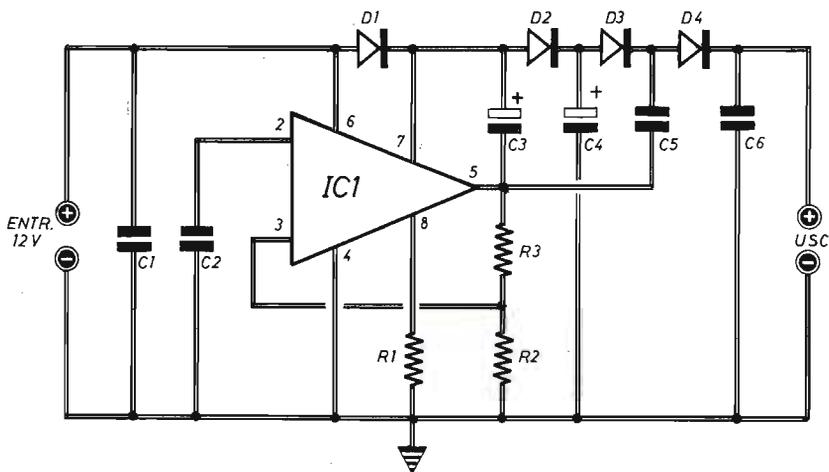
Questo gioco, da noi più volte proposto, assume la denominazione di "Testa o Croce". In esso l'integrato 555 oscilla alla frequenza di 4.000 Hz. L'altro integrato commuta i due diodi led per ben 2.000 volte al secondo. Rilasciando P1, il 7473 memorizza uno dei due stati. Il circuito dovrebbe essere alimentato con la tensione di 5 Vcc, ma funziona pure con una pila da 4,5 V. Per variare la luminosità dei led, cambi i valori delle resistenze R3 o R4.

CONVERTITORE CC - CC

Dovrei elevare una tensione di 12 Vcc al valore di 30 Vcc, con possibilità di assorbimento di corrente di 20 mA ÷ 30 mA o, al massimo, di 50 mA.

SCOLARI UMBERTO
Treviso

Il circuito che pubblichiamo è quello di un oscillatore, con frequenza di lavoro intorno ai 40 KHz. L'aumento di tensione è raggiunto tramite il triplicatore, che sfrutta il gioco delle cariche e scariche di C3 - C4 - C5 - C6 per mezzo dei diodi D1 - D2 - D3 - D4 e l'integrato di potenza IC1, che dovrà essere munito di raffreddatore.

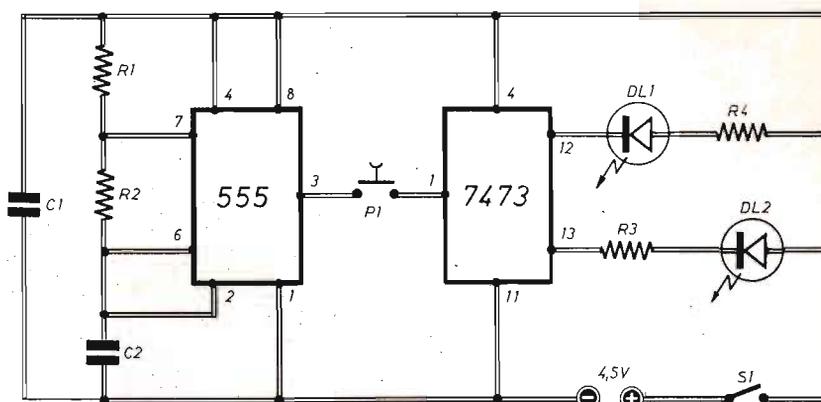
Tensioni in entrata	Tensioni in uscita
8 V	19 V
10 V	26 V
12 V	31 V
16 V	43 V

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 4,7 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C4 = 4,7 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C5 = 1 µF (non polarizzato)
C6 = 1 µF (non polarizzato)

Resistenze

R1 = 5.600 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 12.000 ohm

Varie

IC1 = TBA 820M
D1 - D2 - D3 - D4 = diodi al silicio (1N4004)

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 47.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 330 ohm

Varie

P1 = pulsante (normal. aperto)
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led verde
S1 = interrutt.
PILA = 4,5 V

SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

CLASSIFICAZIONE ARTICOLI ELSE KIT PER CATEGORIA - CLASSIFICAZIONE ARTICOLI E

EFFETTI LUMINOSI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 41.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 53.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 18.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 37.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 49.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 41.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 49.500

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 15.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 16.500
RS 52	Prova quarzi	L. 14.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 28.500
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 16.000
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 12.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 30.500
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L. 32.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L. 20.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L. 14.000
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L. 27.000
RS 205	Mini Stazione Trasmittente F.M.	L. 50.000
RS 212	Super Microtrasmettitore F.M.	L. 28.500
RS 218	Microtrasmettitore F.M. ad alta efficienza	L. 24.000
RS 219	Amplificatore di potenza per microtrasmettitore	L. 21.000
RS 229	Microspia FM	L. 16.000

EFFETTI SONORI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 29.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 34.500
RS 99	Campana elettronica	L. 25.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 23.500
RS 101	Sirena italiana	L. 18.000
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 20.500
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L. 25.000
RS 207	Sirena Americana	L. 15.000
RS 226	Microfono amplificato - Truccavoce	L. 31.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 32.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 14.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 32.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 17.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 13.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 30.000
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 34.500
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 34.500
RS 45	Metronomo elettronico	L. 12.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 30.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 23.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 30.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 45.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 15.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 29.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 46.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 11.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 13.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 30.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 28.500
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 21.000
RS 191	Amplificatore stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 32.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 36.500
RS 199	Preamplificatore microfonico con compressore	L. 20.500
RS 200	Preamplificatore stereo equalizzato N.A.B.	L. 23.000
RS 210	Multi Amplificatore stereo per cuffie	L. 74.000
RS 214	Amplificatore HI-FI 20 W (40 W max)	L. 32.000
RS 228	Amplificatore stereo 2 + 2 W	L. 26.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 32.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 15.000
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 19.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 26.500
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 16.000
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 26.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 28.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L. 44.000
RS 204	Inverter 12 Vcc – 220 Vca 50 Hz 100W	L. 75.000
RS 211	Alimentatore stabilizzato 9 V 500 mA (1 A max)	L. 15.000
RS 215	Alimentatore stabilizzato regolabile 25 - 40 V 3 A	L. 39.000

ACCESSORI PER AUTO E MOTO

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 14.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 18.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 21.000
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 22.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 40.000
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 11.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 37.500
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 13.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 17.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 21.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 15.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 16.000
RS 162	Antifurto per auto	L. 32.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L. 29.000
RS 202	Ritardatore per luci freni extra	L. 22.000
RS 213	Interfono duplex per moto	L. 35.000
RS 227	Inverter per tubi fluorescenti 6-8 W per Auto	L. 29.000

TEMPORIZZATORI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 26.000
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 21.000
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 21.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 55.000
RS 203	Temporizzatore ciclico	L. 23.500
RS 223	Temporizzatore programmabile 5 sec. - 80 ore	L. 44.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 14	Antifurto professionale	L. 53.000
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 39.500
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 37.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 24.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 16.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 16.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 19.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 27.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 53.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 20.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 48.000
RS 220	Ricevitore per telecomando a raggi infrarossi	L. 45.000
RS 221	Trasmettitore per telecomando a raggi infrarossi	L. 23.000
RS 222	Antifurto professionale a ultrasuoni	L. 76.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 13.000
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 16.000
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 19.000
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 16.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 30.500
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 37.000
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 56.500
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 23.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 58.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 28.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 15.000
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 16.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 28.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 43.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L. 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L. 26.500
RS 193	Rivelatore di variazione luce	L. 32.000
RS 198	Interruttore acustico	L. 29.500
RS 201	Super Amplificatore – Stetoscopio Elettronico	L. 31.000
RS 208	Ricevitore per telecomando a raggio luminoso	L. 33.000
RS 216	Giardiniere elettronico automatico	L. 35.000
RS 217	Scaccia zanzare a ultrasuoni	L. 16.000
RS 230	Rivelatore professionale di gas	L. 78.000

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

Codice	Descrizione	Prezzo
RS 35	Prova transistor e diodi	L. 21.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 16.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 21.500
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 38.500
RS 194	Iniettore di segnali	L. 15.500
RS 196	Generatore di frequenza campione 50 Hz	L. 19.000
RS 209	Calibratore per ricevitori a Onde Corte	L. 24.000

GIOCHI ELETTRONICI

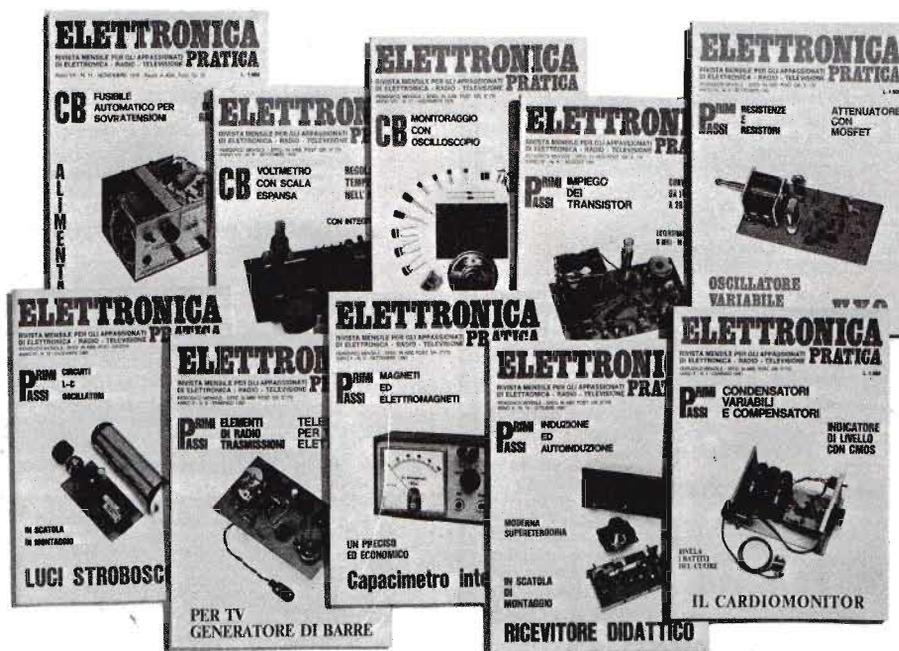
Codice	Descrizione	Prezzo
RS 60	Gadget elettronico	L. 19.000
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 28.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 14.500
RS 206	Clessidra Elettronica – Misuratore di Tempo	L. 36.500
RS 224	Spilla Elettronica N. 1	L. 17.500
RS 225	Spilla Elettronica N. 2	L. 17.500

INDICE DELL'ANNATA

1988

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 240D - L. 73.000

CARATTERISTICHE GENERALI

Visualizzatore	: a cristalli liquidi con indicatore di polarità.
Tensione massima	: 500 V di picco
Alimentazione	: 9V
Dimensioni	: mm 130 × 75 × 28
Peso	: Kg 0,195

PORTATE

Tensioni AC	=	200 V - 750 V
Correnti CC	=	2.000 μA - 20 mA - 200 mA - 2.000 mA
Tensioni CC	=	2.000 mV - 20 V - 200 V - 1.000 V
Resistenza	=	2.000 Ω - 20 KΩ - 200 KΩ - 2.000 KΩ

INTERAMENTE PROTETTO DAL SOVRACCARICO

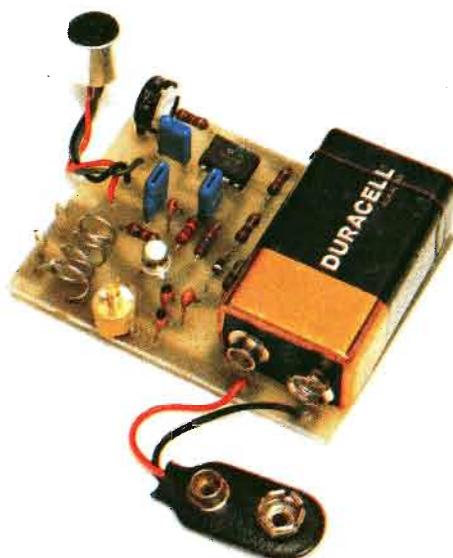
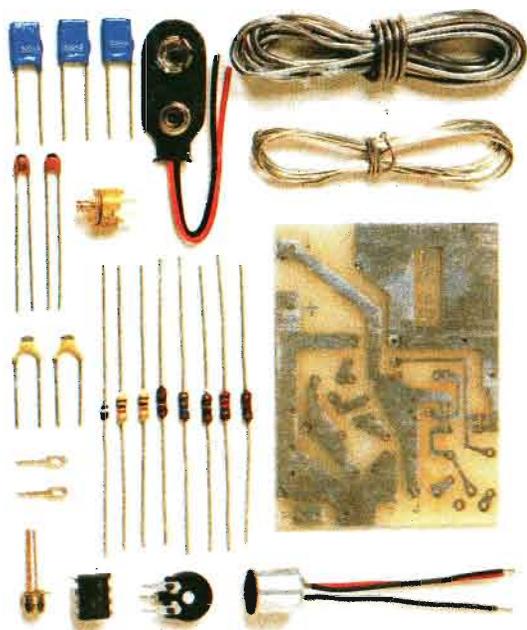
ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE FM 52 MHz ÷ 158 MHz

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 24.000

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia.

L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.

CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILL.	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm × 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.